

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147269

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl. G02B 6/00  
G02B 6/36  
H04Q 1/14  
H05K 7/00

(21)Application number : 11-206820

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 21.07.1999

(72)Inventor : KUSUDA KIYONORI  
TSUZUMI KENJI  
KADOYA HIROHITO  
TOSHIMITSU KENJI  
FUJITA KAZUO  
KATO HIROSHI  
HAYASHI MITSUAKI  
NAKAMURA KOICHI  
TANAKA HIRONOBU  
SAWADA AKIRA  
NISHIDA KAZUYA  
ZENITANI HIDEKI

(30)Priority

Priority number : 10247384

Priority date : 01.09.1998

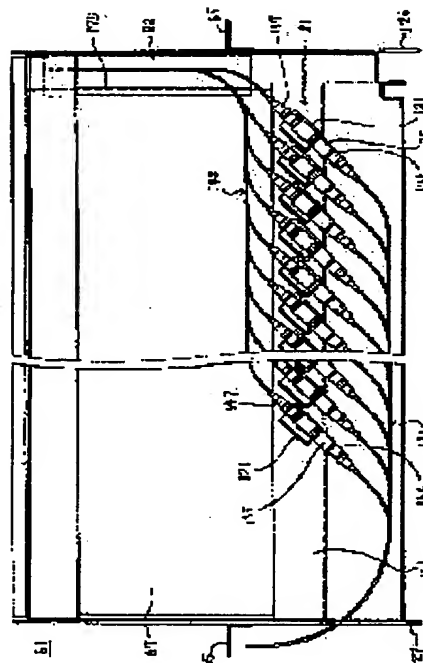
Priority country : JP

## (54) ELECTRONIC DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate the attachment and detachment of external optical connectors by making the optical connectors attachable and detachable to and from optical connector junctures in a direction diagonal from the front surface side of the device, thereby orderly arranging optical fibers and connectors for optical fiber connection as light signal transmission lines in such a manner that high-density packaging and connecting are made possible.

**SOLUTION:** The many external optical fibers 131 introduced from the holes of a flank plate 127 of left side are respectively connected to from the front surface side to the optical connector junctures 81 and the internal optical fibers are connected to the rear surface side thereof. The optical connector junctures 81 are arrayed in lateral direction and are arranged on a mounting plate on a lower side in such a manner that these junctures exist in a diagonal direction in plane view in superposition in front view. The bases of brackets 121 are mounted on the mounting surface. In such a case, the optical connectors 146 connected



with the external optical fibers 131 are inserted from the front surface side into the optical connector junctures 81 from a diagonal direction. Then, the external optical fibers 131 are curved at relatively small curvature so as to draw gentle curves from the front surface of the device.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-147269

(P2000-147269A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 6/00	3 3 6	G 0 2 B 6/00	3 3 6
		6/36	
H 0 4 Q 1/14		H 0 4 Q 1/14	
H 0 5 K 7/00		H 0 5 K 7/00	E

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平11-206820

(22) 出願日 平成11年7月21日 (1999.7.21)

(31) 優先権主張番号 特願平10-247384

(32) 優先日 平成10年9月1日 (1998.9.1)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 楠田 清徳

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 津々見 謙二

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

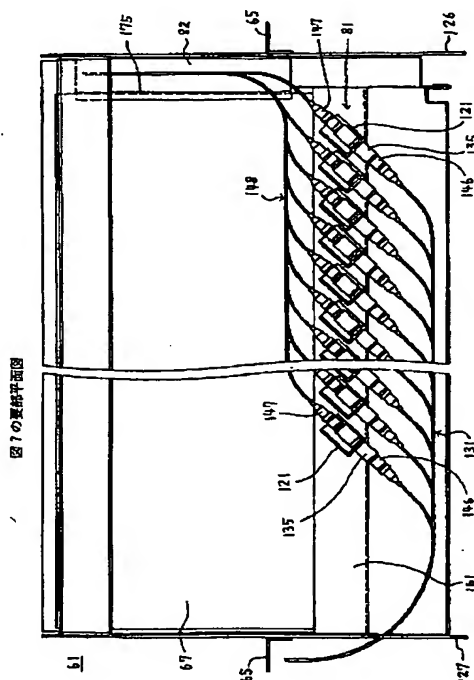
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子装置

(57) 【要約】

【課題】 電子装置における光信号伝送線路としての光ファイバならびに、この光ファイバの光コネクタを高密度な実装と接続とを可能に整然とした配置とし、かつ光コネクタの着脱を容易とする。

【解決手段】 外部光ファイバ131の光コネクタ146を接続する光コネクタ接続部81を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置し、上記光コネクタ146を光コネクタ接続部81に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置し、上記光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としたことを特徴とする電子装置。

【請求項2】 外部光コネクタの光コネクタを接続する光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて複数を左右方向へ重畳するように装置前面側に配置し、上記光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面から傾斜方向へ着脱可能としたことを特徴とする電子装置。

【請求項3】 平面視傾斜方向へ向けて装置上部前面側に配置される外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部と、  
上記光コネクタ接続部の背面側に設けられ装置下方からの空気を装置背面側へ向けて案内させる空気案内手段と、  
からなり、上記光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としたことを特徴とする電子装置。

【請求項4】 上記光コネクタ接続部は両側から光コネクタをそれぞれに着脱可能とした光コネクタ接続器であることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の電子装置。

【請求項5】 上記光コネクタ接続部へ接続される装置内光コネクタ通路82が上記空気案内手段側端部に前後方向へ向けて設けられたことを特徴とする請求項3に記載の電子装置。

【請求項6】 上記光コネクタ接続部へ接続される装置内光ファイバが上記空気案内手段側端部に前後方向へ向けて設けられた光ファイバ通路を経由し装置背面側に接続されることを特徴とする請求項3に記載の電子装置。

【請求項7】 上記空気案内手段は装置背面側から着脱可能としたことを特徴とする請求項3に記載の電子装置。

【請求項8】 平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してあり、外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部と、  
一端側の取付け部と、該取付け部より延びている腕部と、該腕部の他端側に形成してあり、光ファイバを最小曲げ半径を保証して案内してフォーミングする光ファイバフォーミング部とよりなり、該取付け部を取り付けられて、上記各光コネクタ接続部毎に設けてあり、平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してある光ファイバフォーミング部材とよりなり、  
上記光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としてあり、且つ、上記光コネクタ接続部に接続された光コネクタより延びている光ファイバが、上記光ファイバフォーミング部でフォーミングされる構成としたことを特徴とする電子装置。

【請求項9】 上記光ファイバフォーミング部材の上記腕部は、縦方向には剛性を有し、横方向に弾性的に撓む構成としたことを特徴とする請求項8記載の電子装置。

【請求項10】 上記光ファイバフォーミング部材は、該腕部の他端側に、縦方向に延在する光ファイバを保持する光ファイバ保持部を更に有する構成としたことを特徴とする請求項8記載の電子装置。

【請求項11】 上記光ファイバフォーミング部材は、該腕部の他端側に、上記外部光ファイバの接続先を表示する接続先表示部を更に有する構成としたことを特徴とする請求項8記載の電子装置。

【請求項12】 上記光ファイバフォーミング部材は、上記外部光ファイバの接続先毎に色を違えてあることを特徴とする請求項8記載の電子装置。

【請求項13】 一端側の取付け部と、  
該取付け部より延びている腕部と、  
該腕部の他端側に形成してあり、光ファイバを、最小曲げ半径を保証して案内してフォーミングする光ファイバフォーミング部とよりなり、  
上記取付け部を取り付けられ、光コネクタ接続部に接続された光コネクタより延びている光ファイバが、上記光ファイバフォーミング部でフォーミングされる構成としたことを特徴とする光ファイバフォーミング部材。

【請求項14】 上記取付け部に、光アダプタを取り付けるための光アダプタ用フランジ部を有する構成としたことを特徴とする請求項13記載の光ファイバフォーミング部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光信号伝送線路として光ファイバを適用し情報処理または通信などを行なう各種装置としての電子装置に関する。電子装置において、たとえば光信号を多重化して行なう光通信システムの光多重通信装置においては、データ通信の増大、インターネット普及にともなう伝送需要の増大、などによる基幹網の大容量化の要求がある。そのための装置の高密度化、情報伝送容量の大容量化、高機能化などが必要である。

【0002】通信システムは、その要求に応じて、TDM (Time Division Multiplexing) 方式での多重化装置の開発が行なわれている。このTDM方式は、電気信号を時間軸上で多重化を行なうが、10Gb/sなどの超高速信号では、信号間の時間間隔が非常に短く、現在の伝送技術の限界にある。一方、光ファイバを信号の伝送路とする通信システムによると、10Gb/sなどのような超高速の光信号を伝送させるには、敷設されている既存の1.3 μm帯用の光ファイバによると、光波長分散特性が問題となり、長距離伝送が行なえない場合が生じる。

【0003】これに対しては、1.55 μm 用DSF (D i

spersion Shifted Fiber) のような波長分散を抑える高性能な光ファイバを、新たに適用すれば解決し得るが、敷設には膨大な投資が必要となる。このために、上記問題を解決し、高密度化、情報伝送容量の大容量化の方式として、WDM (Wavelength Division Multiplexing) 方式による装置が主流となってきている。

【0004】このWDM方式は、光の波長軸上で多重化を行なうものであり、現在、ITU規格では、45波長が規格化されている。したがって、10Gb/sでは、 $(10G \times 45 = 450G)$  の大容量情報が1本の光ファイバで伝送し得ることができる。このようなことから、今後の光多重通信システムでは、多重側 (E-W) / 分離側 (W-E) それぞれで45波を扱うことになり、最大90本の光ファイバを導入することが必要となる。このようなことから、今後はますます光ファイバの導入本数が増大する傾向にある。

【0005】上記のようなことにもとづく本発明の技術背景を、光多重伝送装置の基本システムを例に、その構成を概略説明すると、送信側 (多重側) は、送信部 (OS) とATT部ならびに光MUXからなる。ATT部によりOSからの光信号レベルを調整して適正化し、光MUXにより個々の光信号である $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の異なる光波長を多重化し伝送出力させる。伝送距離が長距離におよぶ場合など、必要に応じて光AMP部を設けた光信号を直接増幅して出力させる。

【0006】受信側 (分離側) は、光DMUX部とATT部ならびに受信部 (OR) からなる。光DMUX部により個々の光信号である $\lambda_1 \sim \lambda_n$ の異なる光波長に分離させ、同様にATT部により個々の光信号レベルを調整して適正化し、分離された信号をORから出力させる。受信部においても受信した光信号を直接増幅させる必要に応じて光AMP部が設けられる。

【0007】光ファイバどうしを着脱不可能に光接続させるのではなく、着脱可能に光接続させるには、それぞれの光ファイバ端末に光コネクタを取り付け、この光コネクタを対向接触させることにより接続し得る。本発明にかかる、このような光コネクタの代表的な構造について、図を参照して以下に説明する。図29の図(a)に、第1の光コネクタ接続用アダプタである第1の光コネクタ接続器1が概略の斜視図に示される。この第1の光コネクタ接続器1は中央部にフランジ2をそなえ、L形の取り付け金具3に取り付け用ねじ4で取り付けられる。取り付け金具3は装置などの要所に取り付け固定される。

【0008】第1の光コネクタ接続器1の両側には光コネクタを挿入させて内部の図示されないスリーブ内に光コネクタのフェルールを対向圧接させ光結合させ得る。この第1の光コネクタ接続器1は両側にSC型の光コネクタを挿入接続し得るものである。図(b)には一方に

SC型の光コネクタ5 (5-1) を挿入させた状態と、他方に同じくSC型の光コネクタ5 (5-2) を挿入直前の対向位置とした状態が概略の斜視図に示されている。光コネクタ5には単心の光ファイバ6がそれぞれに導入接続されている。

【0009】第1の光コネクタ接続器1とSC型の光コネクタ5とは詳細を図示省略しているが、挿入させると挿入位置でロック固定されるようになっており、ロック状態を解除させることにより容易に引き抜くことが可能のように構成されている。図30の図(a)に、第2の光コネクタ接続用アダプタである第2の光コネクタ接続器7が概略の斜視図に示される。この第2の光コネクタ接続器7は中央部にフランジ8をそなえ、L形の取り付け金具3に取り付け用ねじ4で取り付けられる。この取り付け金具3も同様に装置などの要所に取り付け固定される。

【0010】第2の光コネクタ接続器7の両側には光コネクタを挿入させて内部の図示されないスリーブ内に光コネクタのフェルールを対向圧接させ光結合させ得る。この第2の光コネクタ接続器7の一方にはSC型の光コネクタを、他方にはFC型の光コネクタを挿入接続し得るものである。図(b)には一方にSC型の光コネクタ5を挿入させた状態と、他方にFC型の光コネクタ9を挿入直前の対向位置とした状態が概略の斜視図に示されている。光コネクタ5, 9には単心の光ファイバ6がそれぞれに導入接続されている。

【0011】第2の光コネクタ接続器7と一方のSC型の光コネクタ5とは詳細を図示省略しているが、挿入させると挿入位置でロック固定され、ロックを解除させることにより容易に引き抜くことができる構成である。また、他方のFC型の光コネクタ9とは第2の光コネクタ接続器7周囲のねじ11にリングナット12をねじ込んで取り付け、緩めることにより取り外すことができる構成である。

【0012】図31の図(a)に、第3の光コネクタ接続用アダプタである第3の光コネクタ接続器14が概略の斜視図に示される。この第3の光コネクタ接続器14は中央部にフランジ15をそなえ、L形の取り付け金具3に取り付け用ねじ4で取り付けられる。この取り付け金具3についても装置などの要所に取り付け固定される。

【0013】第3の光コネクタ接続器14の両側には光コネクタを挿入させて内部の図示されないスリーブ内に光コネクタのフェルールを対向させ光結合させ得る。この第3の光コネクタ接続器14の一方にはSC型の光コネクタを、他方にはST型の光コネクタを挿入接続し得るものである。図(b)には一方にSC型の光コネクタ5を挿入させた状態と、他方にST型の光コネクタ16を挿入直前の対向位置とした状態が概略の斜視図に示されている。光コネクタ5, 16には単心の光ファイバ6

がそれぞれに導入接続されている。

【0014】第3の光コネクタ接続器14と一方のSC型の光コネクタ5とは詳細を図示省略しているが、挿入させると挿入位置でロック固定され、ロックを解除させることにより容易に引き抜くことができる構成である。また、他方のST型の光コネクタ16とは第3の光コネクタ接続器14周囲の突起17に螺旋18を有するリング19を挿入回転させることによりバヨネット式に着脱し得る構成である。

【0015】上記、第1、第2、第3の各光コネクタ接続器1、7、14は、それぞれの光コネクタ5、9、16どうしを組み合わせで接続し得るように構成したものであるが、このような組み合わせに限定されることなく、必要に応じて任意の組み合わせの態様を適用し得るものであり、光コネクタ5、9、16についても、これ以外の光コネクタとして適用し任意に組み合わせ得るものである。

【0016】

【従来の技術】従来の光多重通信装置の要部を図32の斜視図に示す。光多重通信装置21は左右の形鋼でなる一対の支柱22間にプリント板でなるプリント板ユニット23を多数並列して挿入し、プラグイン接続により収容するプリント板シェルフ24が、上下二段に取り付けられる。上段側は多重部、下段側は分離部で、それぞれに16ユニット宛挿入実装される。プリント板シェルフ24は、通信回線数の増加に応じてより多段に設けられ得る。

【0017】また、それぞれのプリント板シェルフ24からはプリント板ユニット23列の最左端の1枚が引き出された状態に示されている。プリント板ユニット23には光信号処理回路ならびに、電気/光信号変換素子および回路、光/電気変換素子および回路、などが搭載実装されるが、煩雑となることからここでは図示省略する。

【0018】それぞれのプリント板ユニット23には外部からの光ファイバ25と、プリント板ユニット23内部の光ファイバ6とを、光コネクタにより分離可能に接続することが必要であり、このためにプリント板面の正面側に接近して既述したような光コネクタ接続器、たとえば光コネクタ接続器1が取り付け金具3により並列して複数(図では4個)が取り付けられている。

【0019】各プリント板シェルフ24の上側には、内部での回路動作にともなう回路素子からの発熱を空気に伝導放出させるために、上昇空気の案内手段としての案内板26が正面側から背面側に向けて上昇するように傾斜配置されている。この案内板26の下面側が高温空気を装置の背面側へ案内放出させ、上面側が上側のプリント板シェルフ24への外部の低温空気の吸入案内手段として、それぞれに機能を果たす。したがって、この案内板26の傾斜領域が内部空気の排出と外部空気の吸入の

ために上下のプリント板シェルフ24の底面と上面とを離間させる空域となる。

【0020】なお、このような空気の吸入排気は、発熱量にもよるが必要に応じて、温度差にもとづいた自然対流式に行なわせるか、プリント板シェルフ24の下側か上側に設ける図示しない電動ファンによる強制通気によるか、のいずれかが選択的に行なわれる。プリント板ユニット23間の光ファイバや、プリント板ユニット24間の光ファイバ、さらには、外部の回線との接続のための光ファイバ、などの光ファイバ25は、図示されるように案内板26の背面側を経由し、その上面を利用して正面側に導かれる。

【0021】この際、各光ファイバ25は種々の目的や要求に応じての余長を必要とすることから、その余長部分27を案内板26上に巻回配置させるようにしている。もちろん、この余長部分27が輻輳したりしないように整然とさせるために、図示しない位置決め手段によって支持固定させている。それぞれのプリント板ユニット23には必要とする回線数の回路を搭載実装するとともに、光コネクタ接続器1を同数取り付けておくものとする。装置が設置される現地において、回線の増減に応じて、この外部からの光ファイバ25の光コネクタを光コネクタ接続器1の部分で着脱させることが行なわれる。

【0022】この場合、プリント板ユニット23を図示されるように引き出した位置として、見える状態とし側面側から着脱の作業を行なうのであるが、案内板26上の光ファイバ25の余長部分27を適宜長さ引き延ばしてから行なうことが必要であり、作業完了後には元の状態に戻すことも必要である。以上のようなことについて、図33の要部側断面図を参照すると、一層明確に理解される。プリント板ユニット23はプリント板シェルフ24に挿入実装された状態であり、内部側の光ファイバと光コネクタとは理解を容易とするために、図示省略して示してある。したがって、光コネクタ接続器1に接続される光コネクタは外部側光ファイバ25の光コネクタ28のみが示されている。

【0023】プリント板シェルフ24の上下面には、図示していないがプリント板ユニット23を前後方向に案内するガイドが設けられているとともに上下方向への通気孔が形成されている。図示左側が正面(前面)側であり、右側が背面(後面)側である。プリント板シェルフ24の背面側には、プリント板でなるバックボード31が取り付けられており、バックボード側コネクタ32が実装されている。

【0024】プリント板ユニット23には、正面に正面板35と上下に挿抜具36と下側の背面側途中にストップ37と、背面側にはプリント板ユニット側コネクタ38と、が設けられている。プリント板ユニット23はプリント板シェルフ24に挿入実装されることにより、パ

ックボード側コネクタ32にプリント板ユニット側コネクタ38が、いわゆるプラグイン式に挿入接続されている。

【0025】外部側の光ファイバ25は案内板26の上側に、背面側から前面側に向けて余長部分27が巻回配置されており、前面側でプリント板ユニット23に導入されるが導入部分では、束線バンド39で束ねられ移動しないようプリント板ユニット23の正面に取り付け固定されている。図では、光コネクタ接続器1に接続されている外部側の光ファイバ25は4本であるが、たとえば、2本の光ファイバ25が接続されている状態で回線の増減、または変更などにより、外部との光ファイバ25を増設して図示状態に接続させるか、図示状態から光ファイバ25を取り外すなどする必要に際しては光コネクタ28を光コネクタ接続器1と着脱させる作業となる。

【0026】このような作業に応じては、図34に示されるように挿抜具36を操作し、プリント板ユニット23をプリント板シェルフ24からストッパ37がプリント板シェルフ24の前面金具に引っ掛かり阻止されて、引き出し位置が規制される位置にまで引き出した状態とし、図示されるように光コネクタ接続器1の位置がプリント板シェルフ24の前面から十分引き出された位置として行なうのであるが、これによりバックボード側コネクタ32とプリント板ユニット側コネクタ38との電気的接続が断たれる。

【0027】また、これにともなって、巻回されている余長部分27を図示されるように引き延ばすことも同時に行ない、さらには束線バンド39の取り外しや、付け直しなどの作業が含まれる。このように、回線の増減に対してすでに接続されている回線の動作を一旦停止して作業を行なうことの不都合をなくすために、図26に示されるようにプリント板ユニット41の正面板42の途中を斜めの屈曲部分43に形成し、ここに光コネクタ接続器1を直接取り付け、内部側に接続された光コネクタ5を接続しておく。

【0028】このようにして回線の増減に応じて、必要とする外部側の光コネクタ28を図示されるように接続あるいは取り外すことにより、プリント板ユニット41をプリント板シェルフから引き出すことなく、すなわち、回路の動作状態を停止することなく、また、光ファイバ25の余長部分27を引き出すことなく、作業を行なうことが可能となる。

【0029】図35に示されるように正面板42の途中を屈曲部分43としておき、ここに光コネクタ接続器1を取り付けるようにする理由は、外部側の光コネクタ28を接続させることによる正面板42に対する直交方向の前面側への突出長と、内部側の光コネクタ5の接続による内部側への突出長と、をそれ以外にも必要な光ファイバ6、25の曲げ半径を含めて必要とする大幅な突出

スペースを減少させることにある。

【0030】図26に示されるような光コネクタ接続器1の実装構造によると、図からも明らかなように、光コネクタ接続器1の取り付け数を増やすことにより、その分正面板42の屈曲部分43を奥行き方向へ向けて多段とすることからプリント板ユニット41の回路実装面積を圧縮することになる。このようなことに代えて、図36の要部を破断して示す概略の斜視図に示されるような実装構造がある。図では代表的にプリント板ユニット45を異なる状態位置とした2枚のみが示され、その他のプリント板ユニットを省略している。

【0031】プリント板ユニット45は図示右側の状態姿勢を45-1、左側の状態姿勢を45-2とした符号を付与し識別する。ただし、その構造上の構成要素はいずれもが同一なことから、同一符号を付して示す。プリント板ユニット45-1は図示されるようにプリント板シェルフ24に挿入実装されており、バックボード側コネクタ32にプリント板ユニット側コネクタ38が挿入接続されている。

【0032】プリント板ユニット45は、主プリント板46と、これと所定間隔で並行する副プリント板47とからなり、前面側上部隅で副プリント板47は図示していない軸により回動自在に軸支されている。また、背面側には、でなる上下方向の案内部材48が主プリント板46に設けられ、その部分に副プリント板47の背面側端縁が嵌まり合っている。副プリント板47の下方側には回動軸を中心とした円弧状ガイド49（点線に示される）が設けられており、主プリント板46と離間しないよう、しかも回動範囲が制限されるよう案内支持されている。

【0033】この副プリント板47の正面板51の下方にはねじ52が設けられており、45-1の状態で主プリント板46の正面板に取り付けられ位置固定されるようになっている。したがって、ねじ52を緩めることで、45-2の状態位置に副プリント板47を回動角度θ分引き出し得る。このような回動に応じ得るよう、主プリント板46と副プリント板47との間は十分な長さのフレキシブルなフラットケーブル53で接続される。

【0034】光回路素子55は副プリント板47に搭載されており、これと接続される外部の光ファイバ25はプリント板シェルフ24の上部背面側から、案内板26上に余長部分27を設けて、および、前面側上部を左右方向にそわされる光ファイバ25を前面板上部から導入させる。副プリント板47の面上の取り付け金具3に複数の光コネクタ接続器1が並設されており、この光コネクタ接続器1を介して内外の光ファイバ6、25の光コネクタ5、28が接続されるようになっている。

【0035】副プリント板47をプリント板ユニット45-2の状態に回動させることにより、容易ではないにしても外部側光ファイバ25の光コネクタ28の着脱は

可能なことである。このようにして、プリント板ユニット45をプリント板シェルフ24から引き出すことなく、つまり、バックボード側コネクタ32とプリント板ユニット45との電気回路を接続状態として回線の増減を行なうことができる。

【0036】図37は、より多くの光回線、すなわち光ファイバ25をプリント板ユニット57に導入を可能とするために、詳細な構造は図示省略するが小型にして高密度接続可能なMu型の光コネクタ接続を両面から可能とした光コネクタ接続器58を実装配置したものである。このような構成とすることにより、多数の回線を同一のプリント板ユニット57により処理を可能であるが、多数の光ファイバ25を束ねて導入するのに正面板から突出することを避けるためには、プリント板シェルフ24上部に切り欠き部分59を形成することが必要となる。

【0037】一本の光ファイバ25の直径を、たとえば2mmとし、32本の光ファイバ25を束ねると、奥行き方向に四本、左右方向に8本分の矩形形状の切り欠きでは、奥行きは8mm、左右方向は16mm、となり対角線は約18mmとなる。実際の切り欠き部分59の寸法には余裕を与えることから、これ以上となる。束ね方を変えれば当然に異なった寸法となる。

【0038】

【発明が解決しようとする課題】上記、従来の各装置によると、図32ないし図34に示される構成では、外部の光ファイバ接続のための光コネクタ28の着脱の必要に応じては、プリント板ユニット23をプリント板シェルフ24から引き出した位置にすることから、バックボード31との電気回路の接続状態を切り離さなければならず、回線断となることが避けられない。

【0039】単位プリント板ユニット23への回線の導入本数を増加させるために、光コネクタ接続器1を多数設けようとするとプリント板面への実装面積を要することから回路実装のスペースを縮小することとなり、厚さ方向への階層構造とすると光コネクタ28の着脱が困難となる以外にプリント板ユニット23の実装厚さが増加するなどの問題が生じることから、数量には自ずから制限がある。

【0040】そのほか、光ファイバ25の導入には余長部分27を形成させることが必要であり、プリント板ユニット23の挿抜に際しての引き延ばしや復元作業をともない、余長部分27は案内板26上であることから上側のプリント板シェルフ24間の狭隘な場所での作業は困難このうえもない。また、図35に示される構成では既述したように、正面板42への屈曲部分43を多数箇所設けることは奥行き方向への実装スペースを要して制限されることから限界がある。

【0041】光コネクタ接続器1を正面視左右方向に階層構造とすることは、やはり光コネクタ28の着脱が困

難なこと、プリント板ユニット41の実装厚さが増加することの問題がある。同様に、この構成についても、光ファイバ25の余長部分27を案内板26上に形成させることについての同様な問題は付随することである。図36に示される構成についても、プリント板ユニット45が主プリント板46と、副プリント板47との並設構成なことから実装厚さを要し、副プリント板47を回動させる構成も複雑なものとなる。

【0042】しかしながら、このような構成にもかかわらず、接続器1の実装数を飛躍的に増加させることは副プリント板47面に実装スペースを要するので、やはり制限されるし、光コネクタ28の着脱も決して容易に行なうことはできない。光ファイバ25の余長部分27を案内板26上に設けることから同様の面倒な作業を要する問題は避けられない。

【0043】図37に示される構成は、単位プリント板ユニット57への多数の回線に要する光ファイバ25の導入は可能であるが、小型高密度な光コネクタ接続器58への光コネクタの着脱は特殊な工具を要するといった着脱作業となる。同様な光ファイバ25の余長部分27の作業を有する以外に、導入にともなう切り欠き部分59による新たな問題がある。

【0044】このような切り欠き部分59は光ファイバ25が導電性材料を使用していないことから、電気的には空間となり、このような寸法で構成される断波長を通過し得る波長を有する電磁波の通路ともなり、内外の回路に対する電磁障害を発生する要因にもなる。本発明は、以上従来の各態様の問題点を解消した電子装置における光信号伝送線路としての光ファイバならびに、この光ファイバ接続用コネクタを高密度な実装と接続とを可能に整然とした配置とし、かつ外部光コネクタの着脱が容易な電子装置の提供を課題とするものである。

【0045】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明手段第1の構成要旨は、外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置し、光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としたことにある。

【0046】この第1の手段によると、装置外部光回路の伝送線路である光ファイバと装置内部の光回路とを接続する光コネクタを、装置内において接続させる光コネクタ接続部をまとめて装置前面側に配置させるのであるが、この光コネクタ接続部を装置に対して平面視傾斜方向とすることにより、光コネクタに接続された光ファイバならびに光コネクタの装置と直交方向に占める突出スペースを、大幅に減少させることが可能となるので装置全体の設置に必要とする専有面積を少なくすることができる。

【0047】当然に、装置内部方向に対しても光コネク



タと光ファイバとの突出量を少なくすることができるものとなる。傾斜方向とすることにより、あたかも展開配置されたこととなり、光コネクタを識別して認識すること、いいかえると回線を認識することと、光コネクタの着脱が容易となる。本発明第2の手段の構成要旨は、外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて複数を左右方向へ重畳するように装置前面側に配置し、光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面から傾斜方向へ着脱可能としたことにある。

【0048】この第2の手段によると、装置外部光回路の伝送線路である光ファイバと装置内部の光回路とを接続する光コネクタを、装置内において接続させる光コネクタ接続部をまとめて装置前面側に配置させるのであるが、複数の光コネクタ接続部を左右方向へ重畳するよう、かつ装置に対して平面視傾斜方向とすることにより、光コネクタに接続された光ファイバならびに光コネクタの装置と直交方向に占める突出スペースを、大幅に減少させることが可能となり、しかも重畳させることで奥行き方向の寸法も圧縮し得るから装置全体の設置に必要な専有面積を少なくし得る。

【0049】もちろん、装置内部に対しても光コネクタと光ファイバとの突出量が少なくなる。傾斜ならびに重畳させることで、あたかも展開配置されたことになり、光コネクタを識別して認識、すなわち回線の認識が確実容易となる以外に、光コネクタの着脱も容易に行なえる。本発明第3の手段の構成要旨は、平面視傾斜方向へ向けて装置上部前面側に配置される外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部と、光コネクタ接続部の背面側に設けられ装置下方からの空気を装置背面側へ向けて案内させる空気案内手段と、からなり、光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としたことにある。

【0050】この第3の手段によると、装置外部光回路伝送線路の光ファイバと装置内部の光回路とを接続する光コネクタを、装置内において接続させる光コネクタ接続部をまとめて装置前面側に配置させるのであるが、装置に対して平面視傾斜方向とすることにより、光コネクタに接続された光ファイバならびに光コネクタの装置と直交方向に占める突出スペースを、大幅に減少させることが可能となるとともに、装置内部方向への突出量も少なくなることから、その背面側に空気案内手段を前後方向隣接状態に設けることが十分に可能となる。

【0051】このようにして、異なる機能を必要とする光ファイバの光コネクタ接続部と空気案内手段とを格別な配慮を要することなく、同一の高さ範囲内に隣接して収めることができる。傾斜ならびに重畳させることで、あたかも展開配置させたこととなり、光コネクタを識別して認識、すなわち回線の認識が確実容易となる以外に、光コネクタの着脱も容易である。

【0052】本発明第4の手段の構成要旨は、第1の手段ないし第3の手段に適用される光コネクタ接続部は、両側から光コネクタをそれぞれに着脱可能な光コネクタ接続器が適用され得る。この第4の手段によると、光コネクタ接続部を両側からそれぞれに光コネクタを着脱し得る光コネクタ接続器であるから、各手段の作用、効果に加えて外部側とは光コネクタによる着脱が自在であるし、内部側も同様なことから必要に応じて光回路の増減や接続変更も内部側で可能である。

【0053】それ以外にも、内部側の光ファイバ、光コネクタの交換や取り替えなどの必要にも応じ得る。本発明第5の手段の構成要旨は、光コネクタ接続部へ接続される装置内光ファイバの通路が空気案内手段側端部に前後方向へ向けて設けられることが手段3に付加される。

【0054】この第5の手段によると、手段3の空気案内手段の側端部に前後方向に設けられた光ファイバ通路により、装置内光ファイバをまとめて一括し通線させることが可能となり、多くの光ファイバが錯綜することなく整然と位置決めされる。このようなことは、光コネクタ接続部が平面視同一方向へ傾斜されることから光ファイバを同一方向としてまとめることが容易に可能なことであるとともに、光ファイバ通路は空気案内手段に影響を与えることなく必要最小限なスペースでこと足りる。

【0055】本発明第6の手段の構成要旨は、光コネクタ接続部へ接続される装置内部側光ファイバが空気案内手段側端部に前後方向へ向けて設けられた光ファイバ通路を経由し装置背面側に接続されることが手段3に付加される。この第6の手段によると、手段3の空気案内手段の側端部に前後方向に設けられた光ファイバ通路により、装置内光ファイバをまとめて一括し通線させて装置背面側の光ファイバ接続部へ到らせることが可能となり、多くの光ファイバを錯綜することなく整然とした布線が行なえる。

【0056】同様に、光コネクタ接続部が平面視同一方向へ傾斜されることから光ファイバを同一方向としてまとめることが容易に可能であり、空気案内手段に隣接する光ファイバ通路を最小限度のスペースになし得る。本発明第7の手段の構成要旨は、手段3における空気案内手段は装置背面側から着脱可能としたことにある。

【0057】この第7の手段によると、とくには、光コネクタ接続部を光コネクタ接続器としたような場合において、装置内部側の光ファイバを増減ないしは配置変更の必要に応じて、空気案内手段を取り外すことにより装置の背面側から、きわめて容易に作業を行ない得るといった格別な作用、効用を奏する。本発明第8の手段の構成要旨は、平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してあり、外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部と、一端側の取付け部と、該取付け部より延びている腕部と、該腕部の他端側に形成してあり、光ファイバを最小曲げ半径を保証して案内してフォーミング

する光ファイバフォーミング部とよりなり、該取付け部を取り付けられて、上記各光コネクタ接続部毎に設けてあり、平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してある光ファイバフォーミング部材とよりなり、上記光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としてあり、且つ、上記光コネクタ接続部に接続された光コネクタより延びている光ファイバが、上記光ファイバフォーミング部でフォーミングされる構成としたことにある。

【0058】光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置し、且つ、光ファイバフォーミング部材を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してある構成は、光コネクタ接続部と光ファイバフォーミング部材とが占める面積の奥行き方向の寸法を短くし、電子装置の奥行き方向の寸法を短くする。また、光ファイバフォーミング部は外部光ファイバを最小曲げ半径を保証して案内するため、外部光ファイバが引っ張られた場合であっても、外部光ファイバの曲げ半径が最小曲げ半径以下になってしまうことが起きない。

【0059】本発明第9の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材の腕部は、縦方向には剛性を有し、横方向に弾性的に撓む構成としたものである。光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱する作業及び光ファイバを光ファイバフォーミング部を通す作業は、作業者が手を狭い場所に入れて動かして行なう。腕部が横方向に弾性的に撓むことによって、作業者が手を狭い場所に入れて動かしたときに、光ファイバフォーミング部が適宜押し退けられ、作業は円滑に行なわれ、且つ、光ファイバを傷めることも起きない。光ファイバフォーミング部には光ファイバの重さの荷重が作用する。しかし、腕部は縦方向には剛性を有しているため、光ファイバフォーミング部が下方に撓むことは起きない。

【0060】本発明第10の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材は、該腕部の他端側に、縦方向に延在する光ファイバを保持する光ファイバ保持部を更に有する構成としたものである。縦方向に延在する光ファイバは、光ファイバ保持部で保持されて、整線される。

【0061】本発明第11の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材は、該腕部の他端側に、上記外部光ファイバの接続先を表示する接続先表示部を更に有する構成としたものである。接続先表示部は腕部の他端側にあるため、接続先表示部のサイズは大きい。よって、接続先が見やすく、接続先の認識が容易である。このため、外部光ファイバの接続先を間違える事故が防止される。

【0062】本発明第12の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材は、外部光ファイバの接続先毎に色を違えてある構成としたものである。光ファイバフォーミング部材の色から、外部光ファイバの接続先を認識

することが可能となる。このため、外部光ファイバの接続先を間違える事故が防止される。

【0063】本発明第13の手段の構成要旨は、一端側の取付け部と、該取付け部より延びている腕部と、該腕部の他端側に形成してあり、光ファイバを、最小曲げ半径を保証して案内してフォーミングする光ファイバフォーミング部とよりなり、上記取付け部を取り付けられ、光コネクタ接続部に接続された光コネクタより延びている光ファイバが、上記光ファイバフォーミング部でフォーミングされる構成としたものである。

【0064】光ファイバフォーミング部材を使用することによって、外部光ファイバが引っ張られた場合であっても、外部光ファイバの曲げ半径が最小曲げ半径以下になってしまうことが起きない。本発明第14の手段の構成要旨は、取付け部に、光アダプタを取り付けるための光アダプタ用フランジ部を有する構成としたものである。

【0065】光ファイバフォーミング部材に光アダプタ用フランジ部を有することによって、光アダプタホルダが不要となる。

【0066】

【発明の実施の形態】以下、本発明電子装置を好ましい実施の形態について、図を参照しながら具体的かつ詳細に説明する。なお、全図を通じて同等部分には同一符号を付して示してある。本発明において、光ファイバとは単心の光ファイバ心線に適宜な被覆を施した光ファイバコード、複数の光ファイバ心線を一括被覆してなる光ファイバケーブル、などを総称して単に光ファイバと称する。

【0067】図1は、本発明電子装置であるところの光多重通信装置61の一実施形態概略の外観図であり、図(a)は正面図、図(b)は側面図、である。本発明光多重通信装置61について図1を参照して主要構成の説明をすると、全体としては金属板の折り曲げ加工によって形成された筐体により構成され、その内部に回路要素が収容される。

【0068】その概略構成は、本体部分62、本体部分62の前面側を覆う前面カバー63、本体部分62の背面側上部を覆う光ファイバカバー64、からなり、本体部分62の両側面には図示しないキャビネットなどの支柱にねじで取り付けするためのL形をなす取り付け金具65が側面から張りだして設けられている。前面カバー63は取り外し容易に取り付けられており、その正面上部には通気孔66が開けられている。光ファイバカバー63についても背面側から取り外すことが可能である。

【0069】図(b)を参照し、本体部分62の上部には前面側から入り込んだ位置に、点線の斜線に示されるよう、背面側へ向けて上昇傾斜される空気案内手段67が、正面視左右方向に延びて設けられている。この空気案内手段67で仕切られた図示左側の前面側の領域が光

コネクタ接続部の設けられる領域であり、図示右側の背面側が内部下方からの空気を背面側へ排出させる空気排出領域である。

【0070】図2は図1の背面図であり、本体部分62の中央部には各種の電気コネクタ68が多数配置されている。その上部には光ファイバカバー64が取り付けねじ69により本体部分62に取り付けられている。最上部には空気案内手段67が3本のねじ71で取り付けられており、その図示手前側の開口部が空気排出領域である。この空気排出領域の図示最左端部分に対して光ファイバカバー64が延びており、空気案内手段67はこの光ファイバカバー64の延長部分手前までの左右方向の長さに設定されている。

【0071】図3は正面図であって、前面カバー63を取り外した状態に示される。概略の構成について下側から順に、電動送風機による第1の送風ユニット73、第1のプリント板ユニット実装領域75、第2の送風ユニット77、第2のプリント板ユニット実装領域78、最上部の二点鎖線で示される領域に光コネクタ接続部81が設けられる。

【0072】光コネクタ接続部81の設けられる領域の背面側に空気案内手段67が見え、この領域の図示最右端に、空気案内手段67の側端部に隣接し前後方向へ向けて通じる光ファイバ通路82が形成されている。第1、第2の送風ユニット73、77は、いずれもが下方の空気を上方へ送風するものであり、それぞれ上方のプリント板ユニット実装領域75、78内に冷却用の空気を強制的に送り込む。

【0073】第1、第2のプリント板ユニット実装領域75、78には、それぞれに複数のプリント板ユニットがプラグイン挿入されており、個々の前面には前面板が設けられており全体として概略平坦面となるように構成されている。第1のプリント板ユニット実装領域75には図示左方から順に、受信光増幅部85、第1、第2の受信光ブースタ86、87、送信光増幅部88、第1、第2の受信光ブースタ89、91、各種機能別の制御部92、などのプリント板ユニットが実装されている。

【0074】第2のプリント板ユニット実装領域78には同じく図示左方から順に、光波長分離部95、第1、第2の分離光波長レベル調整部96、97、光波長多重部98、第1、第2の多重光波長レベル調整部99、101、第1、第2のスペクトラムアナライザ102、103、制御部104、電源部105、などのプリント板ユニットが実装されている。

【0075】図4は、図3に示されるプリント板ユニットすべてを取り出した状態が示されており、プリント板でなるバックボード107に、それぞれの上記プリント板ユニットに対応する位置にバックボード側光コネクタ108ならびにバックボード側電気コネクタ109が縦列し、並列して実装されている。光コネクタ108は個

別単位に図示したが、電気コネクタ109は高密度な多極のコネクタであり1つのプリント板ユニット単位に複数组が縦列に配設されるが、煩雑となることから一体的に図示してある。

【0076】図5は、背面側に取り付けられる光ファイバカバー64が斜視図に示される。この光ファイバカバー64は前面側が開口した箱形をなし、上下に張り出された縁115、116に取り付けねじ用のねじ挿通孔117と、図示手前側の左端部には上側に開口する光ファイバ導入口118と、が形成されている。図6は、背面側の光ファイバカバー64を取り外した状態の側面図が示され、バックボード107とバックボード側光コネクタ108とが点線で示されている。

【0077】最上部領域の光コネクタ接続部81として、ここでは、直立して取り付けられた取り付け金具121に光コネクタ接続器が設けられ、これに接続される光コネクタが側板の孔を通して見えている。光コネクタ接続部81からの内部光ファイバは背面側に導かれバックボード側光コネクタ108に接続される。以上のことについて以下各図を参照し詳述すると、まず、図7は本体部分62からすべてのプリント板ユニットを取り外し、多数の通気孔123の設けられた天井板124を破断した状態として正面側からみた斜視図に示されており、左右に立設されたキャビネットなどの支柱125に本体部分62が取り付け金具65によって取り付け支持されている。

【0078】実際には各送風ユニット73、77の上面板には、プリント板ユニットを挿入させるための前後方向のガイドと多数の通気孔とが形成されているのであるが、これらについては図示煩雑なことから省略してある。最上部には、前面側に多数の光コネクタ接続部81が左右方向へ並列して設けられており、その背面側には空気案内手段67と、この空気案内手段67の最右端に隣接し右側の側面板126に沿った光ファイバ通路82が見える。

【0079】光コネクタ接続部81には、左側の側面板127の孔128から導入される多数の外部光ファイバ131が前面側からそれぞれに接続され、背面側には内部光ファイバが接続される。この状態が図8の平面図に、よく示されている。図8によると、天井板124が図示省略されるとともに、左右方向の途中が破断されて短縮図示されている。このような構成の理解を容易とするために、光コネクタ接続部81の構成について図9の分離状態の斜視図と、図10の組み立て状態の側面図とにより説明することとする。

【0080】まず、図9を参照し、取り付け金具121は、金属板をプレス加工して形成されたものであり、光コネクタ接続器135をはめ込み、そのフランジ136を取り付け金具121の取り付け面137のねじ孔138にねじ139で取り付ける。取り付け面137と直交

方向に並行して突出される突片141は、光コネクタ接続器135に接続される回線または光コネクタ番号などの表示を記載または添付するための部分である。

【0081】直角に折り曲げ形成された底面143には、取り付けねじ挿通孔144が設けられている。この光コネクタ接続器135の構成は、基本的に図20を参照して説明の第1の光コネクタ接続器1と同じであり、両側にSC型の光コネクタ5を対向して挿入接続し得るものである。

【0082】ついで、図10によると、光コネクタ接続器135を取り付け金具121に、組み合わせねじ139で取り付け固定させる。この状態が本実施の形態における光コネクタ接続部81である。したがって、光コネクタ接続器135の両側には、それぞれ光ファイバの接続された光コネクタ146、147が挿入接続され得る。図示左側の光コネクタ146に接続される光ファイバは、外部光ファイバ131であり、右側の光コネクタ147に接続される光ファイバは、内部光ファイバ148である。

【0083】外部光コネクタ146の中心先端には光ファイバ131の光ファイバ心線を中心に保持固定するフェルール151が突出されており、ハウジングの外面にはキー152が設けられている。内部光コネクタ147にも中心先端には光ファイバ148の光ファイバ心線を中心に保持固定するフェルール155が突出されており、ハウジングの外面にキー156が設けられている。

【0084】以上のようなが、外部光コネクタ146と内部光コネクタ147とは、基本的に同じ構成ならびに機能であるが、実施の形態における機能上の識別のために別符号を付して示してある。双方のフェルール151、155は内部から軸方向に弾性付勢されて突出されている。したがって、光コネクタ接続器135内の図示していない円筒状のスリーブ内に両側から挿入させることにより、フェールの先端どうしが最適な圧力で圧接され光ファイバ心線間の光結合がなされるよう構成されている。

【0085】キー152、156は、光コネクタ接続器135の両側の切り欠きでなるキー158に嵌め合わせることにより、嵌め込み方向を一定とするものである。ここで、図8を参照すると、光コネクタ接続部81は、平面視で傾斜方向となるよう、しかも、正面視重畳するよう左右方向に配列して下側の取り付け板161面上に配置され、取り付け金具121の底面143が取り付け板161面上に取り付けられる。

【0086】このようにして、外部光ファイバ131の接続された光コネクタ146は、前面側から光コネクタ接続部81に傾斜方向に挿入されるので、外部光ファイバ131は装置前面とは緩やかな彎曲線をえがくよう比較的小さな曲率で彎曲される。このことは、図からも明らかなように内部光ファイバ148についても同様で

ある。

【0087】図において、導入される外部光ファイバ131は図示煩雑となることから、1本に纏めて示されているが、実際には多数本であるし、光ファイバ通路82に導かれている内部光ファイバ148についても同様に多数本である。光ファイバは良好な光伝送特性を維持させる必要から曲げ半径を一定値以下に彎曲させることを避けることが必須の要件であり、このように、光コネクタ接続部81を傾斜させることにより、図示されるよう光コネクタ接続部81の配列されている前後で、左右方向に延在されて導入ならびに引き込まれている両光ファイバ131、148の並行間隔を接近させることが可能となっているにもかかわらず、曲げ半径を飛躍的に大きくし得る。

【0088】すなわち、傾斜させず左右方向と直交方向とすることに比して、傾斜の度合いに応じて、所要の曲げ半径以上を維持しながらも並行間隔を任意に設定することが可能であり、その平面視での前後方向の実装スペースを大幅に少なくできることが容易に理解されよう。傾斜させることによる、左右方向の実装スペースに対しても、光ファイバ131、148の引き回しには直交方向としたとしても相当のスペースを必要とすることから、直交方向に比して、さほどの増加を要するものとはならない。

【0089】したがって、プリント板ユニットの実装領域とは別に光コネクタ接続部81専用の実装領域を確保させた本発明によると、光ファイバ131、148の配置が整然とし、製造性ならびに保守性などが格段に向上し得る。また、外部光コネクタ146を、左右方向への傾斜方向として重畳させた位置ずれ配置とした光コネクタ接続部81に対して、その前面側から傾斜方向に挿入接続させることは、あたかも正面視展開された配置状態であることから容易であり、取り外しに応じることも同様である。

【0090】このようにして設けられた光コネクタ接続部81の実装領域と光ファイバを含む光コネクタ146、147の接続領域とは、大幅に奥行き方向のスペースを圧縮可能であり、その背面側に空気案内手段67を隣接して設けることにならぬの不都合をおよぼすものとはならない。しかしながら、このような空気案内手段67についても、単に並設させるのではなく、以下に詳述するような格別な工夫が凝らされている。

【0091】すなわち、図11を参照すると本体部分62の最上段部分が右側の側面板126を図示省略した側断面図に示され、光コネクタ接続部81は光コネクタ接続器135を取り付けない状態で、取り付け金具121のみが下側の取り付け板161に取り付けられた状態に示されている。なお、図の左側が前面側、右側が背面側である。

【0092】図11により構成の説明をすると、プリン

ト板ユニットを挿入実装する上面板165には前後方向のガイド ならびに通気孔が設けられており、その上側に並行する仕切り板166が取り付けられている。上面板165は左右の側面板126、127間に延在されており、側面板126、127を連結結合する部材ともなっている。仕切り板166にも多数の通気孔（図示せず）が形成されている。

【0093】この仕切り板166の前面側に紙面と直交方向に伸びる取り付け板161が正面視左右方向に延在して取り付けられる。仕切り板166の背面側はZ形に折り曲げられて一段高い段付き面167に形成され、この段付き面167と仕切り板166との間には適当な隙間168が背面方向に開口して設けられている。光コネクタ接続部81の取り付け金具121はこの段付き面167上に取り付けられている。

【0094】仕切り板166と対向する上面には間隔を隔てて前後に、強度部材であるところの 形の結合部材171、172が正面視左右方向に張り渡され、左右の側面板126、127間を連結結合している。結合部材171、172の上側には、図7を参照して説明の天井板124が、その下側には連結板173が、それぞれ取り付けられている。この連結板173にも通気孔が設けられている。

【0095】このようであるから、光コネクタ接続部81は、これら仕切り板166と連結板173との間に介在配置されることになる。仕切り板166の上、正面視で右側に位置する背面側に、側面視ほぼ直角三角形をなす隔壁175が立設されており、上辺は背面側から正面側に向けて下降するように傾斜しており、傾斜に沿って折り曲げられた折り曲げ縁176に形成されている。

【0096】背面側の結合部材172の背面に空気案内手段67の上縁が、取り付けねじ71により取り付けられている。この空気案内手段67の斜視図が図12に示される。図12によると、斜面181が左右方向に延びており、その上縁182と下縁183とが側面視互いに直交するよう（図11参照）に折り曲げ形成されている。

【0097】斜面181の左右方向の両端は下方に向けて折り曲げられた補強縁184であり、これら上縁182、下縁183、補強縁184に囲まれることで斜面181の平坦面が維持される。上縁182にはねじ挿通孔185が設けられており、取り付けねじ71が挿入される。空気案内手段67は、適宜な金属板を折り曲げ形成させるか、または、合成樹脂板などから製造し得る。しかしながら、静電気による塵埃の付着を防止したり、電磁気的な遮蔽を行うには電気的な導通を有する材料などから適宜選択され得る。

【0098】ふたたび図11を参照すると、空気案内手段67の上縁が結合部材172に取り付けられることは既述したようであるが、これに先立って、下縁183を

仕切り板166と取り付け板161の段付き面167とで形成される隙間168の間に差し込み挿入させる。また、斜面181の正面視右側縁は、隔壁175の折り曲げ縁176の下側に接するように位置される。この隔壁175と右側の側面板126とで構成される間隔間が光ファイバ通路82となる。すなわち、隔壁175により空気案内手段67の下側である背面方向への空気の排出経路と光ファイバ通路82との空間が遮蔽され、この間において空気の流通することが阻止される。

【0099】前面側に二点鎖線に示されるのが前面カバー63であり、背面側に同じく二点鎖線に示されるのが光ファイバカバー64である。背面側に符号107で示されるのがバックボード、187で示されるのがバックボードカバーである。図13を参照すると、図11と同様の側面図が示されるが、図13が図11と相違する点は、空気案内手段67を取り付けているねじ71を外し空気案内手段67が取り外されている状態が示されている。

【0100】このように空気案内手段67はねじ71を外すのみで、きわめて容易に背面側へ引き出し取り出すことができ、仕切り板166と連結板173との対向間で光コネクタ接続部81を背面側から点検、操作などの作業をすることができる。また、再び取り付けることも容易である。このようなことは、たとえば、光コネクタ接続部81への内部側の光コネクタ147の着脱の必要が生じたような場合、装置正面側から操作することは困難であるが、このようにして空気案内手段67を取り外すことで、装置背面側から正面側からと同様に容易に作業を行なえることが可能であるといった格別な構成である。

【0101】つぎに、図14を参照すると光ファイバカバー64を取り外した状態の概略の背面斜視図が示される。構成について概略説明すると、本体部分62は図7で説明のように両側の支柱125に取り付け支持されており、左右の両側板126、127とバックボードカバー187とで囲まれている。上部には、図11で説明したように天井板124と、その下方の仕切り板166とが見える。これら天井板124と仕切り板166とには、それぞれ多数の通気孔が形成されている。

【0102】バックボードカバー187には図4で説明した、バックボード107に縦列して実装されているバックボード側光コネクタ108にのみ対応した貫通孔191が設けられており、図ではこの貫通孔191のみを示し、その他の孔やコネクタ、部品などは説明の都合上煩雑となることから図示省略してある。光コネクタ接続部81からの光ファイバ148が側方の光ファイバ通路82を経由してバックボードカバー187の背面側に導かれる。この光ファイバ148は必要とする適宜な余長を与えられ、余長処理部193において巻回されて貫通孔191に覗くバックボード側光コネクタ108（図示

せず)に導入接続される。

【0103】図14では、代表的に二箇所のバックボード側光コネクタ108に接続するように示してあるが、実際には図15の背面図に概略示されるように、それぞれのバックボード側光コネクタ108の位置に多数本の光ファイバ148が所定の接続箇所配分接続される。多数本の光ファイバ148は余長処理部193にそれぞれ同心円状に多数回巻回される。

【0104】光ファイバ148の余長処理部193は、図16の斜視図に示されるように構成されている。すなわち、十字状となるような位置に配置するとともに、半径方向に所定間隔で同心円上に、ケーブルサポートあるいはケーブルホルダとして知られるホルダ195をバックボードカバー187面上に立設させ、このホルダ195に円形となるように光ファイバ148を巻回保持させる。

【0105】このホルダ195のもっとも中心側に巻回される光ファイバ148の半径は、光ファイバが伝送特性上必要とする最少曲げ半径以上となるよう位置設定されている。ホルダ195は図17に示されるようである。すなわち、図(a)の斜視図ならびに図(b)の取り付け状態の側面図に示されるように、強度と弾性を有する合成樹脂が一体成型されてなり、中央部の下方に突出される脚部197が、バックボードカバー187の貫通孔198を貫通されることにより、両側の係止片199が下面側で開きバックボードカバー187の下面に係合され、上面側の一對のばね片201とによりバックボードカバー187へ挟持状態に保持される。

【0106】上側の枠形の収容部202内に上方の開口203から光ファイバ148を押し込み挿入させることで図示されるように光ファイバ148が収容部202内に収容保持される。図16では理解を容易とするために、光ファイバ148を一本のみ示したが、実際には必要とする多数本が分類して整然と巻回され、それぞれの光コネクタの位置への途中にも適宜要所に設けられるホルダ195を介して保持し、混乱したり錯綜することのないようにして配分される。

【0107】以上の説明は光ファイバ148の光コネクタ108への接続について概略図にもとづいた説明としたが、以下に一層具体的な図を参照して説明する。図18はバックボード107と代表的に選定したプリント板ユニット95との要部のみが側面図に示される。プリント板ユニット95は図3を参照すると、光波長分離部である。

【0108】なお、図18のプリント板ユニット95は、プリント板の奥行き方向の長さを途中破断して縮小図示するとともに、バックボード107のコネクタと接続の直前の状態、すなわち、未接続の分離状態である。プリント板ユニット95の前面に、正面板205と、その上下にシェルフの開口と係合する一對の挿抜具206

と、をそなえ、背面側に4つのプリント板ユニット側光コネクタ207と、それぞれが多極構成でなる2つのプリント板ユニット側電気コネクタ208と、が搭載実装されている。

【0109】プリント板ユニット側光コネクタ207には、それぞれに8個の光コネクタ211が前面側から挿入接続されており、それぞれの光コネクタ211の光ファイバ212はプリント板ユニット95内の図示省略の光回路または光素子モジュールなどに接続されている。バックボード107には、プリント板ユニット95と対応して4つのバックボード側光コネクタ215(既述の108に相当)と、2つのバックボード側電気コネクタ216(同じく既述の109に相当)と、が搭載実装されている。

【0110】バックボード側光コネクタ215には、それぞれに8個の光コネクタ217が背面側から挿入接続されており、それぞれの光コネクタ217には図8、図14、図15などを参照して説明の、光コネクタ接続部81からの内部光ファイバ148と接続されている。バックボード側光コネクタ215への光コネクタ217の挿入接続は、図18には図示していないが、図14、図15を参照して説明したように、バックボード107に接近しているバックボードカバー187の貫通孔191を通して挿入することで容易に接続することができ、光コネクタ217の背面側の大部分は、図14に示されているようバックボードカバー187の背面側に突出された状態となる。

【0111】なお、これらの光コネクタ211、217は、プリント板ユニット側光コネクタ207ならびにバックボード側光コネクタ215へそれぞれ個別に着脱させることが可能となっている。図18の状態、プリント板ユニット95をバックボード107へ接近させることによりすべてのコネクタどうしを挿入させて接続状態とすることができる。すなわち、光コネクタは内部でそれぞれ個々の光コネクタ211と216のフェルール先端が適正な圧接状態に接触されて光接続され、電気コネクタはそれぞれのコンタクトどうしの接触により電氣的に接続される。

【0112】プリント板ユニット側光コネクタ207とバックボード側光コネクタ215とについて、図19の概略斜視図を参照して説明すると、プリント板ユニット95に取り付けられているコネクタハウジング221には、光コネクタ211を挿入固定し得る貫通孔222が縦列に8箇所背面側に開口されており、図示されるように光コネクタ211を挿入保持させ得る。

【0113】光コネクタ211の先端には、図では見えないが光ファイバ212からの光ファイバ心線を中心に保持固定したフェルールが突設されており、このフェルールがコネクタハウジング221の内部で背面方向に突出される。バックボード107に取り付けられているコ



ネクタハウジング225には、光コネクタ217を挿入固定し得る貫通孔226が縦列に8箇所背面側に開口されており、図示されるように光コネクタ217を挿入保持させ得る。

【0114】光コネクタ217の先端には光ファイバ148からの光ファイバ心線を中心に保持固定したフェルール228が突設されており、このフェルール228がコネクタハウジング225の内部で正面方向に突出される。プリント板ユニット95が挿入されることにより、プリント板ユニット側光コネクタ207がバックボード側光コネクタ215と嵌まり合って組み合わせ結合され、区画内に保持された光コネクタ211、217の先端フェルールが適性な圧接状態に光ファイバ心線どうしの光接続がなされる。

【0115】以上のものであって本発明によれば、外部の光ファイバを接続する光コネクタ接続部を装置の要部に同一方向へ向けた傾斜方向として配置することにより、外部光回路との接続状態の変更などの要求に応じては、従来のような装置の動作状態を停止させることなく、必要とする回線を適宜増減ないしは変更接続させるのに、そのままの動作状態で容易に、かつ任意に作業を行うことができる。

【0116】このようなことは、装置すなわちプリント板ユニットへ必要とする最大の回線容量を設定実装しておくことで、装置設置後の要求に対して装置前面からの操作のみで、なんらの格別な処置を要することなく即座に対応し得る。必要に応じては、空気案内手段を取り外すことにより、背面側からの光ファイバ接続の変更や交換なども容易に可能であり、このような要求に応じても装置を動作状態のままとして行うことが可能である。

【0117】そのほか、プリント板ユニットへの光コネクタ接続を装置背面側から接続させることにより、きわめて高密度にして多くの光ファイバの導入接続を可能とすることができるので、従来のような複数のプリント板ユニットに光回路を分散配置する要がなく、したがって、高密度構成の光モジュールなどの採用とあいまって、プリント板ユニットの数を必要最小限に設定可能なことから、装置の小型化、高密度化、などの要求にきわめて効果的に対応し得る。

【0118】本発明電子装置は、上記実施の形態について詳細に述べたようであるが、このような形態に限定されるものではなく、たとえば、光コネクタ接続部について、図29、図30、図31を参照して説明のように各種の態様を組み合わせ得ることはもちろん、両側から光コネクタを挿入接続させることなく、少なくとも、その前面側から光コネクタを接続させ、背面側には直接光ファイバを導入接続させる光コネクタ接続器としての光コネクタ接続部とすることも含まれる。

【0119】そのほか、光多重通信装置以外の通信装置、情報処理装置、などにおける光ファイバ伝送路の接

続に適用可能なことはもちろんのことであり、いうまでもないことである。次に、本発明の第2実施例について説明する。図20は本発明の第2実施例になる光多重通信装置61Aをプリント板ユニットを省略して示し、図21は図20の光多重通信装置61Aを上面よりみて示す。光多重通信装置61Aは、光コネクタ接続構造部300を除いて図1乃至図8に示す構成部分と同じである。図20及び図21中、図7及び図8に示す構成部分と対応する構成部分には同じ符号を付し、その説明は省略する。X1、X2は光多重通信装置61Aの幅方向、Y1、Y2は光多重通信装置61Aの奥行き方向、Z1、Z2光多重通信装置61Aの高さ方向である。

【0120】光コネクタ接続構造部300は、光多重通信装置61Aの最上部の前面側に設けてあり、図22及び図23に拡大して示すように、図24に示す光コネクタ接続縦列装置301が光多重通信装置61Aの幅方向に多数列並んだ構成である。光コネクタ接続縦列装置301は、図25に併せて示すように、取付支柱302に光コネクタ接続装置303が等間隔で縦に4つ設けてある構成である。取付支柱302は、下端を取り付け板161にねじ止めしてあり、取り付け板161上に立っている。各光コネクタ接続装置303は、図25に示すように、光ファイバーフォーミング部材310と、光アダプタホルダ311と、光コネクタ接続器135とよりなる構成である。よって、光コネクタ接続構造部300は、多数の光ファイバーフォーミング部材310が、光多重通信装置61Aの高さ方向上、4つつつ、光多重通信装置61Aの幅方向に多数列整列している構成である。

【0121】各光コネクタ接続縦列装置301は、図22に示すように、光ファイバーフォーミング部材310の後述する光ファイバフォーミング部310cがY2方向とX2方向との間の方向(Y1-Y2に対して角度 $\theta$ ( $=45^\circ$ )をなす方向)を向いており、平面視傾斜方向に向いている。よって、光コネクタ接続構造部300は、Y1-Y2方向の寸法Bが極力短くなっており、これによって、光多重通信装置61AはY1-Y2の奥行き方向の寸法Cが極力短くなっている。

【0122】光ファイバーフォーミング部材310は、ABS樹脂の成形品であり、図26(A)乃至(C)に示すように、一端側に矩形板状の取付け部310aを有し、この取付け部310aより延びている腕部310bを有し、この腕部310bの他端側に、光ファイバフォーミング部310c、光ファイバガイド部310d、及び接続先表示ラベル貼付部310eを有する構成であり、例えば赤、青、白、黒と色を違えて複数種類準備してある。

【0123】光ファイバフォーミング部310cは、腕部310bの延長である内側フランジ部310c1と、この内側フランジ部310c1のX1側の面より突き出

て、光ファイバの最小曲げ半径(30mm)以上の所定の半径RでZ1方向が凸に形成してある円弧部310c2と、円弧部310c2のX1側に形成してある外側フランジ部310c3とよりなり、Z1方向に凸の円弧状であり、両側にフランジ部310c1、310c3を有する構造である。

【0124】接続先表示ラベル貼付部310eは、外側フランジ部310c3のX1側の面のうちY2方向端寄りの部位に、極浅い凹状に形成してある。この接続先表示ラベル貼付部310eに光ファイバの接続先を示す接続先表示ラベル312が貼付してある。ここで、接続先表示ラベル貼付部310eの位置が外側フランジ部310c3のX1側の面のうちY2方向端寄りの部位であるため、接続先表示ラベル貼付部310eは広い面を確保されている。よって、接続先表示ラベル312のサイズが大きく、このため、接続先を表示する文字313のサイズは大きく、よって、見やすい。

【0125】また、外側フランジ部310c3のY2方向端は、X2方向に曲がっており、光ファイバの抜け出しを制限するストッパ部310c3aとなっており、光ファイバフォーミング部310cでフォーミングされてZ2方向に向かう光ファイバを外に抜け出さないように保持する。光ファイバガイド部310dは、内側フランジ部310c1と、腕部310d1とよりなる。この腕部310d1は、内側フランジ部310c1のX2方向側の面より突き出て、内側フランジ部310c1と平行に略Y2方向に延びており、途中に、リブ部310d2を有し、Y2方向端は、X1方向に曲がっており、光ファイバの抜け出しを制限するストッパ部310d3となっている。この腕部310d1の外側面にも接続先表示ラベル貼付部310fが形成してある。

【0126】腕部310bは、幅wが2mm、高さhが5mmであり、 $h > w$ であり、高さ方向には剛性を有し、幅方向には、材質がABS樹脂であることもあって、弾性的に撓む。図25に示すように、光コネクタ接続器135が光アダプタホルダ311にねじ止めしてある。光ファイバフォーミング部材310は、取付け部310a上に光アダプタホルダ311を重ね、略X2側より、ねじ312を取付支柱302の孔302aを通し、取付け部310aの孔310a1を通し、光アダプタホルダ311の雌ねじ部311aにねじ込むことによって、ねじ312によってとも締められて、光アダプタホルダ311と共に取付支柱302にねじ止めされている。光ファイバフォーミング部310c及び光ファイバガイド部310dは、取付支柱302を基準にして、Y2方向とX2方向との間の方向に位置してある。この光ファイバフォーミング部310c及び光ファイバガイド部310dは、Z1、Z2方向には変位せず、腕部310bの弾性的変形を伴ってE1、E2方向に多少変位可能である。

【0127】次に、上記の光コネクタ接続装置303を使用して外部光ファイバ131を内部光ファイバ148に接続する作業、及び接続した状態について説明する。外部光ファイバ131を接続する前の状態で、前記の実施例と同じく、各光コネクタ接続装置303の光アダプタホルダ311には、内部光ファイバ148の先端の光コネクタ147が略Y1側より接続してある。

【0128】外部光ファイバ131を内部光ファイバ148に接続する作業は、光多重通信装置61Aの前側より行なわれる。最初に、必要に応じて固定減衰器315を光アダプタホルダ311に接続し、続いて、外部光ファイバ131の光コネクタ146を光アダプタホルダ311に接続する。図27に示すように、光コネクタ146は腕部310bに対応する高さに位置し、光コネクタ146の上面146aは腕部310bの上端より上側に位置しており、光コネクタ146の下面146bは腕部310bの下端より下側に位置している。よって、作業者は腕部310bに邪魔されずに指先で二点鎖線で示すように光コネクタ146を掴むことが出来る。また、外側フランジ部310c3のY1方向端側のZ1方向端側には、Z2方向に切り込んだ凹部310c3aが形成してある。この凹部310c3aは、光コネクタ146を図27に示す位置よりY2方向にずらした場合にこの光コネクタ146を受け入れる空間316、即ち、光コネクタ146の抜き差しのための空間316を構成する。よって、光コネクタ146を光アダプタホルダ311に接続する作業、逆に光コネクタ146を光アダプタホルダ311から抜く作業は円滑になされる。

【0129】図24に示すように一つの取付支柱302毎に、光ファイバフォーミング部材310が4つ取り付けられている。図22中、X1方向端側の取付支柱302-1には、赤色の光ファイバフォーミング部材310Rが取り付けられている。X1方向端側から2番目の取付支柱302-2には、青色の光ファイバフォーミング部材310Bが取り付けられている。X1方向端側から3番目の取付支柱302-3には、白色の光ファイバフォーミング部材310Wが取り付けられている。X1方向端側から4番目の取付支柱302-4には、黒色の光ファイバフォーミング部材310BKが取り付けられている。また、各光ファイバフォーミング部材310R、310B、310W、310BKの接続先表示ラベル貼付部310eは、外部光ファイバの接続先を示す接続先表示ラベル312が貼付してある。各光ファイバフォーミング部材310は平面視傾斜方向に向いており、A方向から見ると図23に示すように全部の接続先表示ラベル312が見える。各接続先表示ラベル312は大きく、接続先表示の文字313のサイズは大きく、見やすい。よって、作業者は、第1には、光ファイバフォーミング部材の色によって、外部光ファイバ131を接続する先がグループ分けされていることを識別することが出来、



第2には、見やすい接続先表示によって、外部光ファイバ131を接続する先を容易に認識することが出来、よって、外部光ファイバ131を所定の位置とは異なる間違った個所に接続する間違いは防止される。

【0130】次に、接続された光コネクタ146より延びている外部光ファイバ131が如何にフォーミングされているかについて説明する。接続された光コネクタ146より延びている外部光ファイバ131は、図22、図23、図24に示すように、腕部310bに沿って、光ファイバフォーミング部310c内に入り、ここで、内側フランジ部310c1と外側フランジ部310c3との間を通りつつ、円弧部310c2にほぼ沿い、その後、Z2方向に延在する。なお、外部光ファイバ131と円弧部310c2との関係は、外部光ファイバ131が円弧部310c2に密着する必要はなく、外部光ファイバ131が円弧部310c2より少し浮いていても問題はない。131Aはフォーミングされた外部光ファイバ部分である。

【0131】よって、たとえ外部光ファイバ131がZ2方向に引っ張られた場合であっても、外部光ファイバ131は円弧部310c2によって受け止められ、外部光ファイバ131の湾曲の程度が上記の半径Rより小さくはならない。よって、フォーミングされた外部光ファイバ部分131Aが、その半径が最小曲げ半径より小さくなることは絶対に起きないことが保証される。また、フォーミングされた外部光ファイバ部分131Aは、内側フランジ部310c1と外側フランジ部310c3とによってE1方向及びE2方向の自由な動きを拘束されて横方向にずれることが制限され、且つ、ストッパ部310c3aによってZ2方向に向かう光ファイバが光ファイバフォーミング部310cから抜け出すことが制限されている。

【0132】また、図24及び図23に示すように、最上高さ位置の光コネクタ接続装置303-1の光ファイバフォーミング部材310-1より出てZ2方向に向かう光ファイバ131-1は、次の高さ位置の光コネクタ接続装置303-2の光ファイバフォーミング部材310-2の光ファイバガイド部310-2dに導かれ、光ファイバガイド部310-2dを通っている。光コネクタ接続装置303-2の光ファイバフォーミング部材310-2より出てZ2方向に向かう光ファイバ131-2と、上記光ファイバガイド部310-2dを出てZ2方向に向かう光ファイバ131-1とは、次の高さ位置の光コネクタ接続装置303-3の光ファイバフォーミング部材310-3の光ファイバガイド部310-3dに導かれ、光ファイバガイド部310-3dを通っている。光コネクタ接続装置303-3の光ファイバフォーミング部材310-3より出てZ2方向に向かう光ファイバ131-3と、上記光ファイバガイド部310-3dを出てZ2方向に向かう光ファイバ13

1-1、131-2とは、最下高さ位置の光コネクタ接続装置303-4の光ファイバフォーミング部材310-4の光ファイバガイド部310-4dに導かれ、光ファイバガイド部310-4dを通っている。

【0133】よって、フォーミングされた後の光ファイバ131-1は、途中で、光ファイバガイド部310-2dと光ファイバガイド部310-3dと光ファイバガイド部310-4dとによって保持されてガイドされ、フォーミングされた後の光ファイバ131-2は、途中で、光ファイバガイド部310-3dと光ファイバガイド部310-4dとによって保持されてガイドされ、フォーミングされた後の光ファイバ131-3は、途中で、光ファイバガイド部310-4dによって保持されてガイドされている。よって、フォーミングされた後にZ2方向に向かう光ファイバ131-1~131-3は、途中で保持されてガイドされており、整線されている。

【0134】この後、光ファイバ131-1~131-4は、図20及び図21に示すように、光多重通信装置61Aの最上部に沿ってX2方向に延在している。また、各光ファイバフォーミング部310cには光ファイバ131の荷重がZ2方向にかかる。しかし、腕部310bはZ1、Z2方向には高い剛性を有するため、光ファイバフォーミング部310cがだれるように下方にたわむことは起きない。

【0135】なお、光ファイバ131を光ファイバフォーミング部310cを通したり、光ファイバガイド部310dを通したりする作業は、作業者が手を狭い場所に入れて動かして行なう。ここで、各光ファイバフォーミング部310c及び光ファイバガイド部310dは、腕部310bの弾性的撓みを伴って左右方向に少し変位可能である。よって、上記の作業時に光ファイバ131を通そうとする光ファイバフォーミング部310c及び光ファイバガイド部310dが左右方向に少し変位することによって、また、作業者の手が隣の光ファイバフォーミング部材を押すと隣の光ファイバフォーミング部材が押し返られる方向に撓んで作業スペースが拡げられることによって、上記の作業は円滑に行なわれ、且つ、光ファイバ131を傷めることなく行なわれる。また、同じく、光ファイバ131を光ファイバフォーミング部310c及び光ファイバガイド部310dより外す作業も、円滑に、且つ光ファイバ131を傷めることなく行なわれる。

【0136】図28は光ファイバフォーミング部材の変形例を示す。この光ファイバフォーミング部材310Aは、図25の光ファイバフォーミング部材310とは、取付け部310aのY2方向端に光アダプタ用フランジ部310Agが形成してある点で相違する。他の部分は、図25の光ファイバフォーミング部材310と同じである。光アダプタ用フランジ部310Agは、

光アダプタ135を取り付けるためのフランジ部であり、矩形の開口部310Agaを有する。

【0137】光アダプタ135は、開口部310Afaに嵌合し、ねじ止めされて、光ファイバーフォーミング部材310Aに直接に取り付けてある。よって、図25に示す光アダプタホルダ311は不要である。

【0138】

【発明の効果】以上、詳細に説明のように、本発明電子装置の第1の手段は、外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置し、光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としたものである。

【0139】この第1の手段によると、装置外部側光回路の伝送線路である光ファイバと、装置内部の光回路とを接続する光コネクタを、装置内で接続させる光コネクタ接続部をまとめて装置前面側に配置させるとともに、この光コネクタ接続部を装置に対して平面視傾斜方向とすることで、光コネクタに接続された光ファイバならびに光コネクタの装置と直交方向への突出スペースを大幅に減少し得ることから装置全体の設置面積を削減し得る。

【0140】同一の傾斜方向とすることにより、装置内部方向への光ファイバの突出量を削減し得ることにもなるし、少なくとも前面側からは、あたかも左右宝庫へ展開配置させたこととなるので、光コネクタの識別ならびに認識が容易であるとともに、光コネクタの着脱が容易である。本発明第2の手段は、外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて複数を左右方向へ重畳するよう装置前面に配置し、光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面から傾斜方向へ着脱可能としたものである。

【0141】この第2の手段によると、装置外部側光回路の伝送線路である光ファイバと、装置内部の光回路とを接続する光コネクタを、装置内で接続させる光コネクタ接続部をまとめて装置前面側に配置させるとともに、複数の光コネクタ接続部を左右方向へ重畳するよう、しかも装置に対して平面視傾斜方向とすることで、光コネクタに接続された光ファイバならびに光コネクタの装置と直交方向への突出スペースを大幅に減少し得ることが可能、ならびに、重畳させることで奥行き方向の寸法を圧縮し得て、装置全体の設置面積を削減し得る。

【0142】同一の傾斜方向とすることにより、装置内部方向への光ファイバの突出量を削減し得ることになり、少なくとも前面側からは、あたかも左右方向へ前後方向を重畳させて展開配置させたこととなるので、光コネクタの識別ならびに認識が容易であり、光コネクタの着脱が容易である。本発明第3の手段は、平面視傾斜方向へ向けて装置上部前面側に配置される外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部と、光コネク

タ接続部の背面側に設けられ装置下方からの空気を装置背面側へ向けて案内させる空気案内手段と、からなり、光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としたものである。

【0143】この第3の手段によると、装置外部側光回路の伝送線路である光ファイバと、装置内部の光回路とを接続する光コネクタを、装置内で接続させる光コネクタ接続部をまとめて装置前面側に配置させるとともに、装置に対して平面視傾斜方向とすることで、光コネクタに接続された光ファイバならびに光コネクタの装置と直交方向への突出スペースを大幅に減少し得ることが可能、となるので装置全体の設置面積を削減し得る。

【0144】装置内部側の光ファイバの突出量も少なくなることから、その背面側に空気案内手段を格別な配慮を要することなく前後方向隣接状態として設けることができる。異なる機能を必要とする光コネクタ接続部と空気案内手段とを同一の高さ範囲内に隣接して配置することが可能となる。同一の傾斜方向とすることにより、あたかも展開配置させたこととなり、少なくとも前面側からは光コネクタを容易に識別認識し得るから、回線の認識が確実容易であり、光コネクタの着脱も容易である。

【0145】本発明第4の手段は、第1の手段ないし第3の手段に適用される光コネクタ接続部は、両側から光コネクタをそれぞれに着脱可能な光コネクタ接続器としたものである。この第4の手段によると、光コネクタ接続部はそれぞれに光コネクタを着脱し得る光コネクタ接続器であるから、各手段の作用効果とあいまって、外部側の光回路とは光コネクタによる着脱自在であり、内部側の光回路に対しても同様であり、必要に応じて光回路の増減や接続変更にも内部側で可能となる。また、内部側の光ファイバ、光コネクタの交換や取り替えの必要にも容易に応じ得る。

【0146】本発明第5の手段は、光コネクタ接続部へ接続される装置内光ファイバの通路が空気案内手段の側端部に前後方向へ向けて設けられることが第3の手段に付加される。この第5の手段によると、空気案内手段の側端部に前後方向に設けられる光ファイバ通路により、装置内光ファイバをまとめて一括通線可能であり、多くの光ファイバが混乱輻輳することなく整然と位置設定される。

【0147】光コネクタ接続部が平面視同一方向へ傾斜されることから、光ファイバを同一方向として光ファイバ通路の方向へまとめることが容易に可能であり、光ファイバ通路は空気案内手段に影響をおよぼすことなく、必要最小限のスペースでこと足りる。本発明第6の手段は、光コネクタ接続部へ接続される装置内光ファイバが空気案内手段の側端部に前後方向へ向けて設けられた光ファイバ通路を経て装置背面側に接続されることが手段3に付加される。

【0148】この第6の手段によると、手段3の空気案内

内手段の側端部に前後方向に設けられる光ファイバ通路により、装置内光ファイバをまとめて一括して装置背面側の光ファイバ接続部へ配置させることが可能であるから、多くの光ファイバを輻輳することなく整然とした配置が行なえる。このようなことは、光コネクタ接続部が平面視同一方向へ傾斜されることにより、光ファイバを同一方向として光ファイバ通路の方向へまとめることが容易に可能なこととなり、空気案内手段に隣接する光ファイバ通路を最小限度のスペースとなし得る。

【0149】本発明第7の手段は、手段3の空気案内手段を装置背面側から着脱可能としたことにある。この第7の手段によると、光コネクタ接続部を光コネクタ接続器とする場合、装置内の光ファイバを増減ないしは配置変更などの必要に応じて、空気案内手段を取り外すことにより、装置の背面側から、きわめて容易に作業し得るといった格別な効果を奏する。

【0150】以上のように、本発明の各手段によると、種々顕著な効果を奏するものであり、それらの組み合わせによる効果も、また格別なものとなるなど、実用上の効果はきわめて著しいものである。本発明によれば、従来のように装置の動作状態を停止させずに、外部側の光コネクタの接続ならびに接続変更などに応じて、装置前面側からのみでプリント板ユニットを引き出したりすることなく、必要とする作業をきわめて容易に行なうことが可能であり、必要とあれば、空気案内手段を取り外すことにより、内部側の光ファイバについても装置背面側から容易に作業を行なうことができる。

【0151】このために、装置内の単位プリント板ユニットの光ファイバの導入接続をきわめて多数とすることができるなどの、すぐれた効果を奏する。本発明第8の手段の構成要旨は、平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してあり、外部光ファイバの光コネクタを接続する光コネクタ接続部と、一端側の取付け部と、該取付け部より延びている腕部と、該腕部の他端側に形成してあり、光ファイバを最小曲げ半径を保証して案内してフォーミングする光ファイバフォーミング部とよりなり、該取付け部を取り付けられて、上記各光コネクタ接続部毎に設けてあり、平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してある光ファイバフォーミング部材とよりなり、上記光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱可能としてあり、且つ、上記光コネクタ接続部に接続された光コネクタより延びている光ファイバが、上記光ファイバフォーミング部でフォーミングされる構成としたことにある。

【0152】第8の手段によると、光コネクタ接続部を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置し、且つ、光ファイバフォーミング部材を平面視傾斜方向へ向けて装置前面側に配置してある構成としたため、光コネクタ接続部と光ファイバフォーミング部材とが占める面積の奥行き方向の寸法を短く出来、よって、電子装置の奥行き

方向の寸法を短く出来る。また、光ファイバフォーミング部は外部光ファイバを最小曲げ半径を保証して案内するため、外部光ファイバが引っ張られた場合であっても、外部光ファイバの曲げ半径が最小曲げ半径以下になってしまうことが起きないように出来る。

【0153】本発明第9の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材の腕部は、縦方向には剛性を有し、横方向に弾性的に撓む構成としたものである。よって、光コネクタを光コネクタ接続部に対して装置前面側から傾斜方向へ着脱する作業及び光ファイバを光ファイバフォーミング部を通す作業を、作業者が手を狭い場所に入れて動かして行なう場合に、腕部が横方向に弾性的に撓むことによって、作業者が手を狭い場所に入れて動かしたときに、光ファイバフォーミング部が適宜押し退けられ、作業を円滑に行なうことが出来、且つ、光ファイバを傷めることも起きないように出来る。また、光ファイバフォーミング部には光ファイバの重さの荷重が作用すけれども、腕部は縦方向には剛性を有しているため、光ファイバフォーミング部が下方に撓むことは起きないように出来る。

【0154】本発明第10の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材は、該腕部の他端側に、縦方向に延在する光ファイバを保持する光ファイバ保持部を更に有する構成としたものである。よって、縦方向に延在する光ファイバは、光ファイバ保持部で保持されて、整線させることが出来る。

【0155】本発明第11の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材は、該腕部の他端側に、上記外部光ファイバの接続先を表示する接続先表示部を更に有する構成としたものである。よって、接続先表示部は腕部の他端側にあるため、接続先表示部のサイズは大きくなり、よって、接続先が見やすく、接続先の認識を容易に出来、このため、外部光ファイバの接続先を間違える事故を防止出来る。

【0156】本発明第12の手段の構成要旨は、光ファイバフォーミング部材は、外部光ファイバの接続先毎に色を違えてある構成としたものである。このため、光ファイバフォーミング部材の色から、外部光ファイバの接続先を認識することが可能となり、このため、外部光ファイバの接続先を間違える事故を防止出来る。

【0157】本発明第13の手段の構成要旨は、一端側の取付け部と、該取付け部より延びている腕部と、該腕部の他端側に形成してあり、光ファイバを、最小曲げ半径を保証して案内してフォーミングする光ファイバフォーミング部とよりなり、上記取付け部を取り付けられ、光コネクタ接続部に接続された光コネクタより延びている光ファイバが、上記光ファイバフォーミング部でフォーミングされる構成としたものである。

【0158】よって、光ファイバフォーミング部材を使用することによって、外部光ファイバが引っ張られた場

合であっても、外部光ファイバの曲げ半径が最小曲げ半径以下になってしまうことが起きないように出来る。本発明第14の手段の構成要旨は、取付け部に、光アダプタを取り付けるための光アダプタ用フランジ部を有する構成としたものである。

【0159】光ファイバフォーミング部材に光アダプタ用フランジ部を有することによって、光アダプタホルダを不要に出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明光多重通信装置一実施形態概略の外観図である。

【図2】図1の背面図である。

【図3】図1の前面カバーを取り外した状態の正面図である。

【図4】図3の各プリント板ユニットを取り出した状態の正面図である。

【図5】光ファイバカバーの背面視斜視図である。

【図6】図1の光ファイバカバーを取り外した状態の側面図である。

【図7】図4の正面視斜視図である。

【図8】図7の要部平面図である。

【図9】光コネクタ接続部の分離状態斜視図である。

【図10】光コネクタ接続部への光コネクタ接続説明図である。

【図11】本体部上部の要部側断面図である。

【図12】空気案内手段の斜視図である。

【図13】図11から空気案内手段を取り外した状態である。

【図14】光ファイバカバーを外した状態の背面斜視図である。

【図15】光ファイバカバーを外した状態の背面図である。

【図16】光ファイバ余長処理部の概略斜視図である。

【図17】ホルダの斜視図と取り付け状態である。

【図18】バックボードとプリント板ユニットとの光ファイバ接続の説明図である。

【図19】図18の要部詳細の斜視図である。

【図20】本発明の第2実施例の光多重通信装置をプリント板ユニットを省略して示す斜視図である。

【図21】図20の光多重通信装置の平面図である。

【図22】図21中、光コネクタ接続構造部を示す図である。

【図23】図22中、矢印A方向よりみた光コネクタ接続構造部を示す図である。

【図24】一の光コネクタ接続縦列装置を示す図である。

【図25】一の光コネクタ接続装置を示す図である。

【図26】光ファイバフォーミング部材を示す図である。

【図27】光コネクタと光ファイバフォーミング部材と

の相対的位置関係を示す図である。

【図28】光ファイバフォーミング部材の変形例を示す図である。

【図29】接続器による光コネクタの接続構造（その1）である。

【図30】接続器による光コネクタの接続構造（その2）である。

【図31】接続器による光コネクタの接続構造（その3）である。

【図32】従来の光多重通信装置の要部概略の斜視図である。

【図33】図32の要部側断面図（その1）である。

【図34】図32の要部側断面図（その2）である。

【図35】従来の別なプリント板ユニットの側面図である。

【図36】従来の別な光多重通信装置の要部破断の概略斜視図である。

【図37】従来のさらに別な光多重通信装置の要部破断の概略斜視図である。

【符号の説明】

- 1 第1の光コネクタ接続器
- 2 フランジ
- 3 取り付け金具
- 4 ねじ
- 5 光コネクタ（SC型）
- 6 光ファイバ
- 7 第2の光コネクタ接続器
- 8 フランジ
- 9 光コネクタ（FC型）
- 11 ねじ
- 12 リングナット
- 14 第3の光コネクタ接続器
- 15 フランジ
- 16 光コネクタ（ST型）
- 17 突起
- 18 螺旋
- 19 リング
- 21 光多重通信装置
- 22 支柱
- 23 プリント板ユニット
- 24 プリント板シェルフ
- 25 光ファイバ
- 26 案内板
- 27 余長部分
- 28 光コネクタ
- 31 バックボード
- 32 バックボード側コネクタ
- 35 正面板
- 36 挿抜具
- 37 ストップ

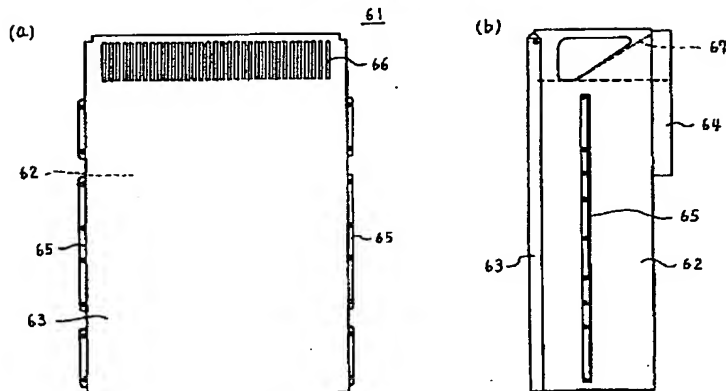
- 38 プリント板ユニット側コネクタ
- 39 束線バンド
- 41 プリント板ユニット
- 42 正面板
- 43 屈曲部分
- 45 プリント板ユニット
- 46 主プリント板
- 47 副プリント板
- 48 案内部材
- 49 円弧状ガイド
- 51 正面板
- 52 ねじ
- 53 フラットケーブル
- 55 光回路素子
- 57 プリント板ユニット
- 58 光コネクタ接続器
- 59 切り欠き部分
- 61、61A 光多重通信装置
- 62 本体部分
- 63 前面カバー
- 64 光ファイバカバー
- 65 取り付け金具
- 66 通気孔
- 67 空気案内手段
- 68 電気コネクタ
- 69、71 ねじ
- 73 第1の送風ユニット
- 75 第1のプリント板ユニット実装領域
- 77 第2の送風ユニット
- 78 第2のプリント板ユニット実装領域
- 81 光コネクタ接続部
- 82 光ファイバ通路
- 85 受信光増幅部
- 86 第1の受信光ブースタ
- 87 第2の受信光ブースタ
- 88 送信光増幅部
- 89 第1の送信光ブースタ
- 91 第2の送信光ブースタ
- 92 制御部
- 95 光波長分離部
- 96 第1の分離光波長レベル調整部
- 97 第2の分離光波長レベル調整部
- 98 光波長多重部
- 99 第1の多重光波長レベル調整部
- 101 第2の多重光波長レベル調整部
- 102 第1のスペクトラムアナライザ
- 103 第2のスペクトラムアナライザ
- 104 制御部
- 105 電源部
- 107 バックボード
- 108 バックボード側光コネクタ
- 109 バックボード側電気コネクタ
- 115、116 縁
- 117 ねじ挿通孔
- 118 光ファイバ導入口
- 121 取り付け金具
- 123 通気孔
- 124 天井板
- 125 支柱
- 126、127 側面板
- 128 孔
- 131 外部光ファイバ
- 135 光コネクタ接続器
- 136 フランジ
- 137 取り付け面
- 138 ねじ孔
- 139 ねじ
- 141 突片
- 143 底面
- 144 ねじ挿通孔
- 146、147 光コネクタ
- 148 内部光ファイバ
- 151 フェルール
- 152 キー
- 155 フェルール
- 156 キー
- 158 キー
- 161 取り付け板
- 165 上面板
- 166 仕切り板
- 167 段付き面
- 168 間
- 171、172 結合部材
- 173 連結板
- 175 隔壁
- 176 折り曲げ縁
- 181 斜面
- 182 上縁
- 183 下縁
- 184 補強縁
- 185 ねじ挿通孔
- 187 バックボードカバー
- 191 貫通孔
- 193 余長処理部
- 195 ホルダ
- 197 脚部
- 198 貫通孔
- 199 係止片
- 201 ばね片
- 202 収容部

203 開口  
 205 正面板  
 206 挿抜具  
 207 プリント板ユニット側光コネクタ  
 208 プリント板ユニット側電気コネクタ  
 211 光コネクタ  
 212 光ファイバ  
 215 バックボード側光コネクタ  
 216 バックボード側電気コネクタ  
 217 光コネクタ  
 221 コネクタハウジング  
 222 貫通孔  
 225 コネクタハウジング  
 226 貫通孔  
 228 フェルール  
 300 光コネクタ接続構造部

301 光コネクタ接続縦列装置  
 302 取付支柱  
 303 光コネクタ接続装置  
 310, 310A 光ファイバフォーミング部材  
 310a 取付け部  
 310b 腕部  
 310c 光ファイバフォーミング部  
 310c1 内側フランジ部  
 310c2 円弧部  
 310c3 外側フランジ部  
 310d 光ファイバガイド部  
 310e 接続先表示ラベル貼付部  
 311 光アダプタホルダ  
 312 接続先表示ラベル  
 310Af 光アダプタ用フランジ部

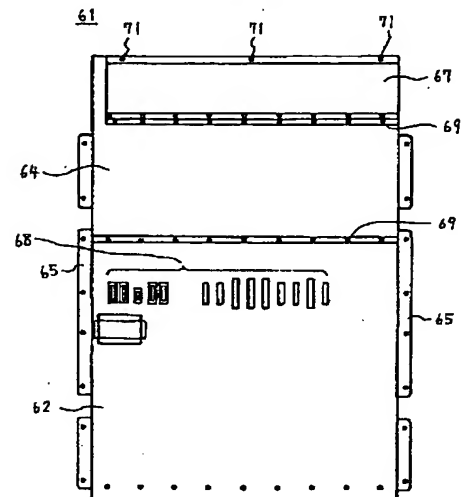
【図 1】

本発明光多重通信装置一実施形態概略の外観図



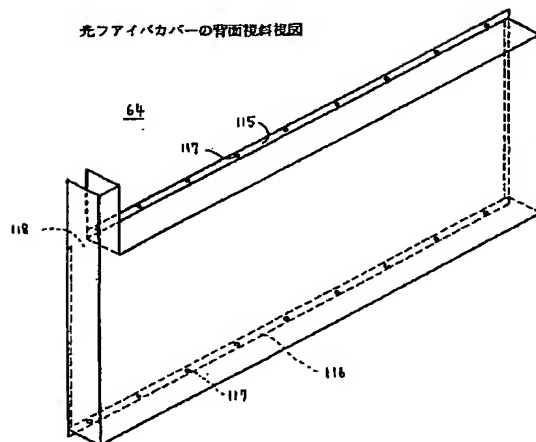
【図 2】

図 1 の背面図



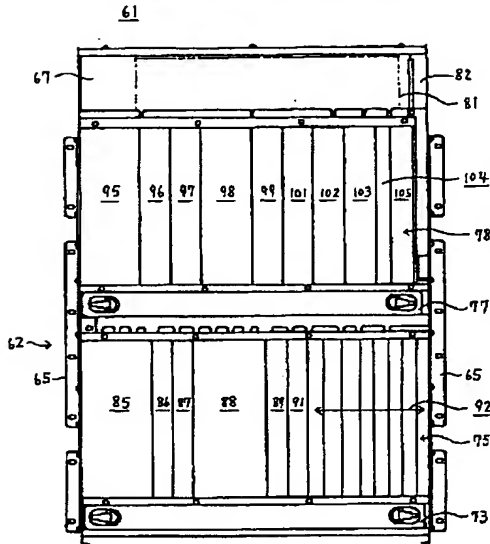
【図 5】

光ファイバカバーの背面視斜視図



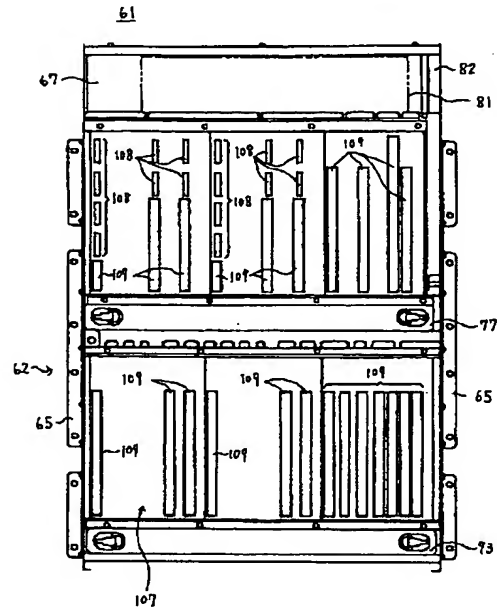
【図 3】

図 1 の前面カバーを取り外した状態の正面図



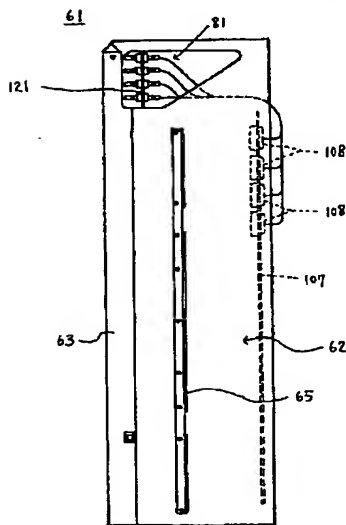
【図 4】

図 3 の各プリント板ユニットを取り出した状態の正面図



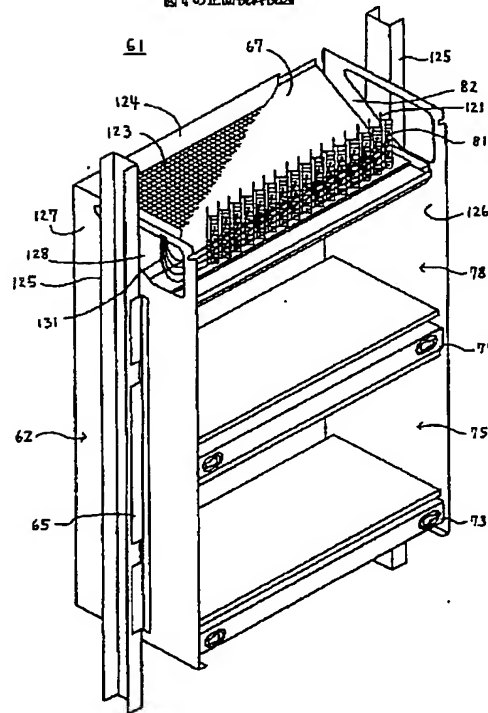
【図 6】

図 1 の光ファイバカバーを取り外した状態の側面図



【図 7】

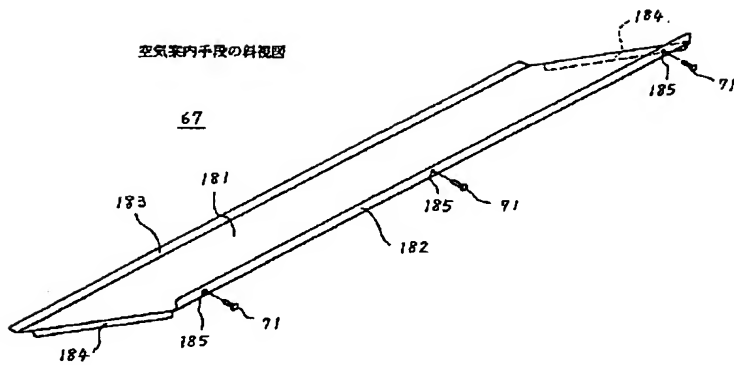
図 4 の正面視斜視図



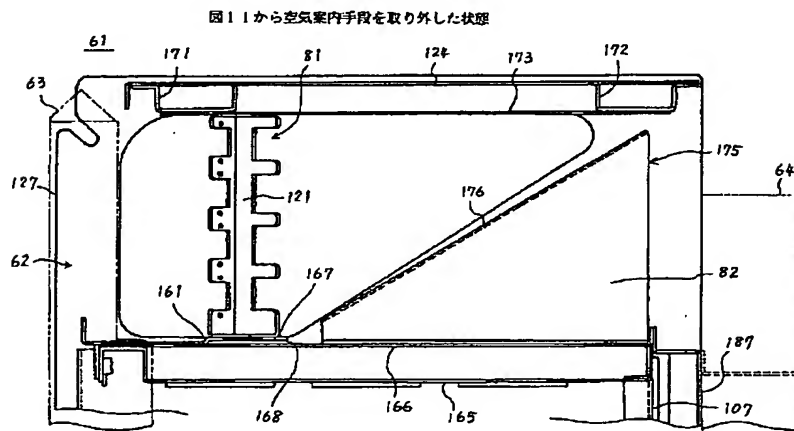




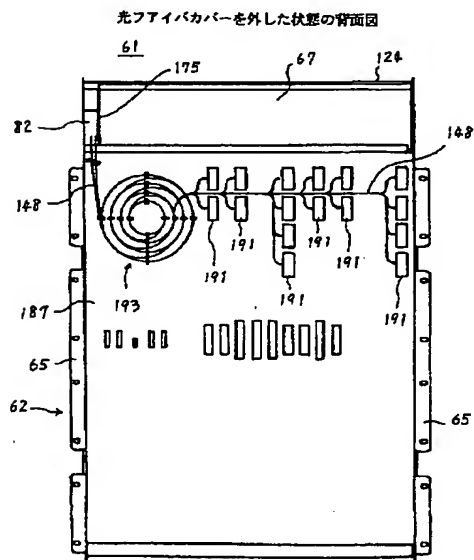
【図 12】



【図 13】

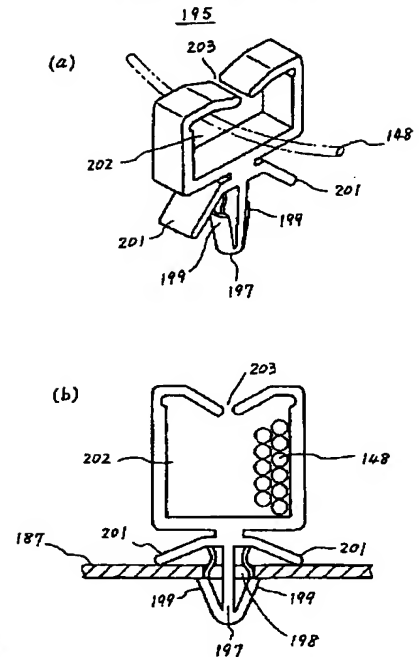


【図 15】



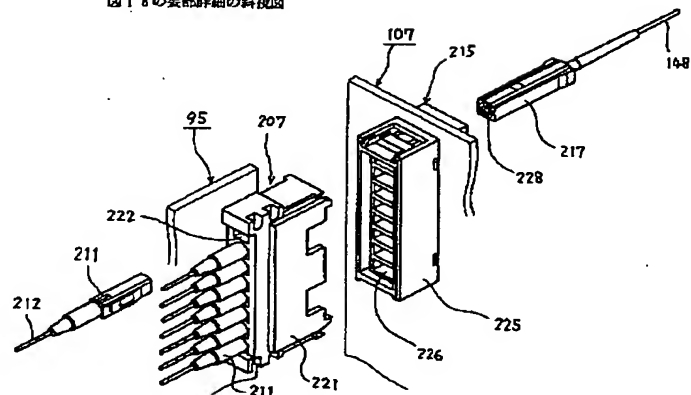
【図 17】

ホルダの斜視図と取り付け状態



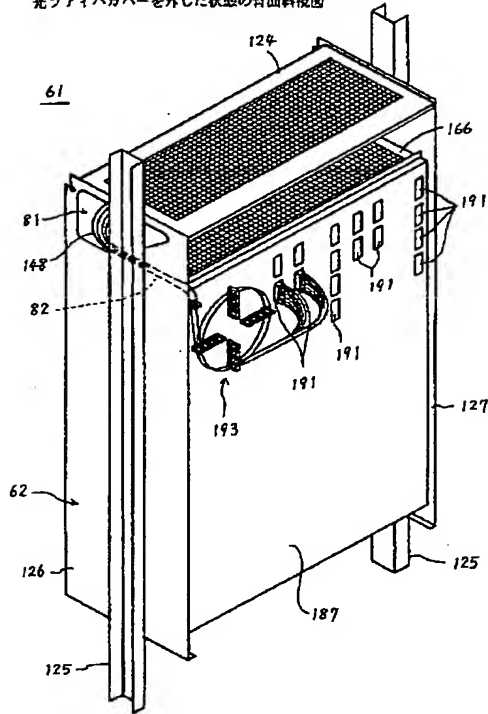
【図 19】

図 18 の要部詳細の斜視図



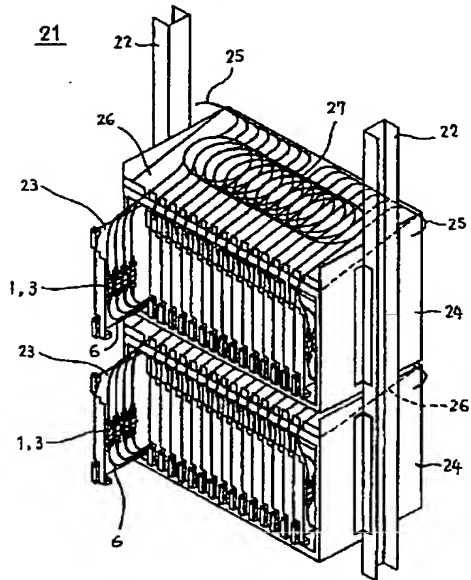
【図14】

光ファイバカバーを外した状態の背面斜視図



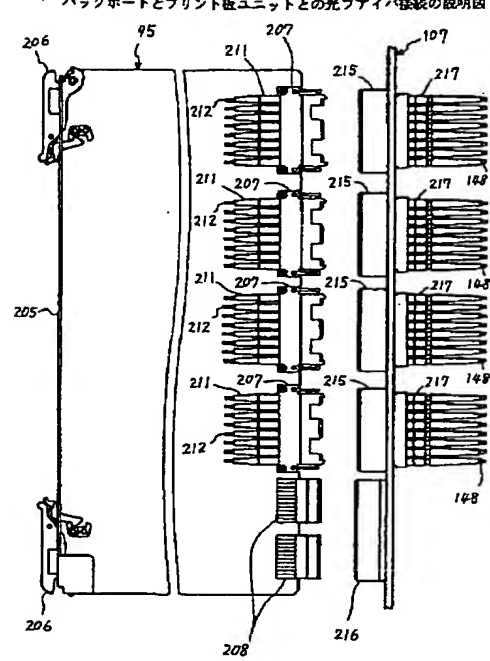
【図32】

従来の光多重通信装置の要部概略の斜視図



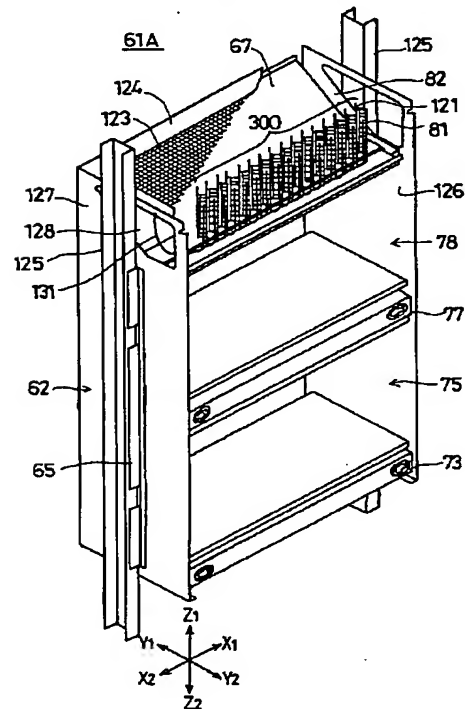
【図18】

バックボードとプリント基板ユニットとの光ファイバ接続の説明図



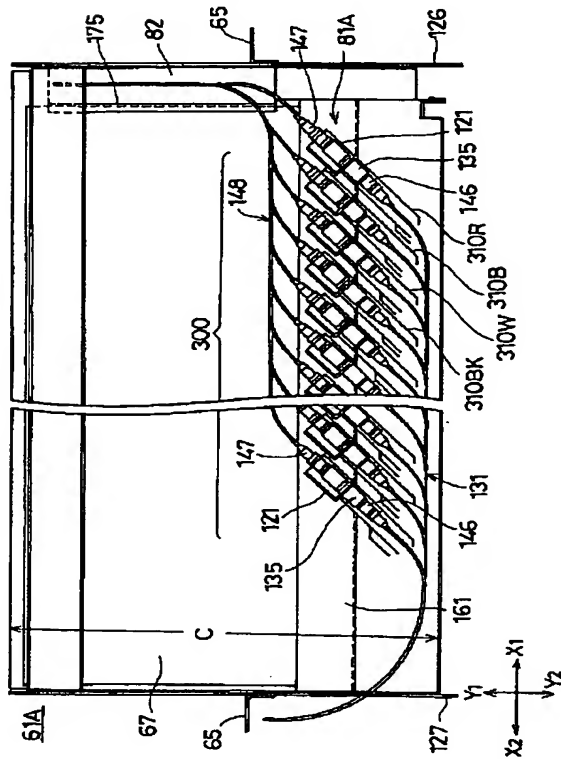
【図20】

本発明の第2実施例の光多重通信装置をプリント基板ユニットを省略して示す斜視図



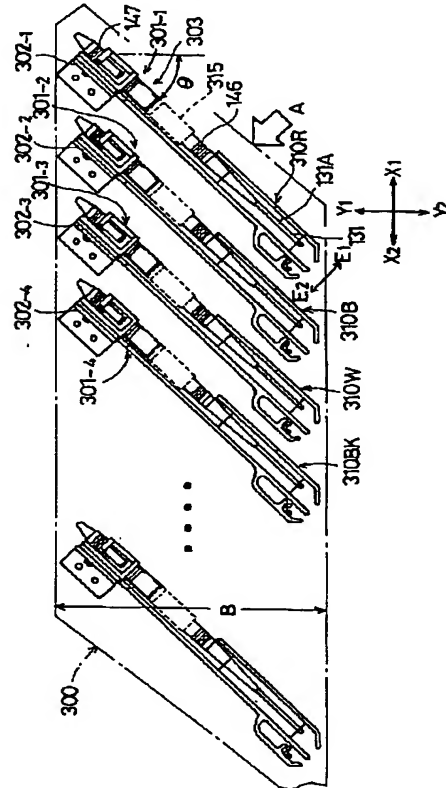
【図21】

図20の光多重通信装置の平面図

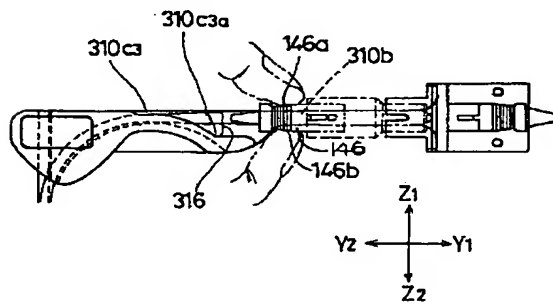


【図22】

図21中、光コネクタ構造部を示す図

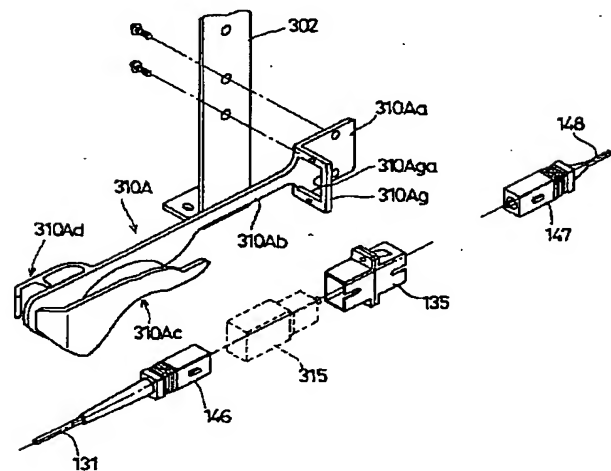


【図27】

光コネクタと光ファイバフォーミング部材との  
相対的位置関係を示す図

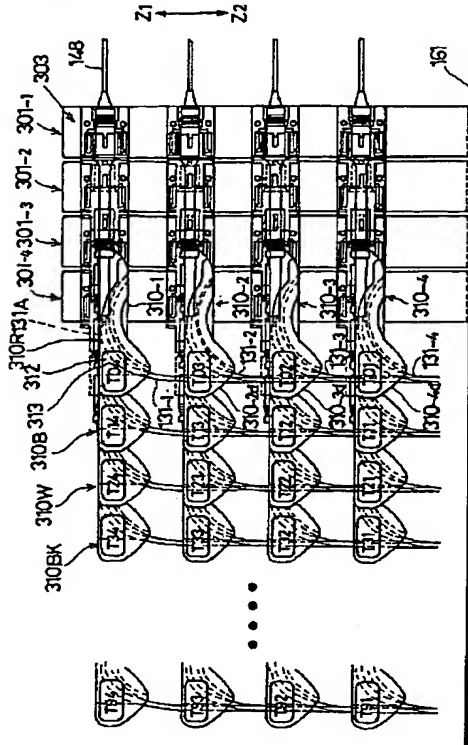
【図28】

光ファイバフォーミング部材の実形例を示す図



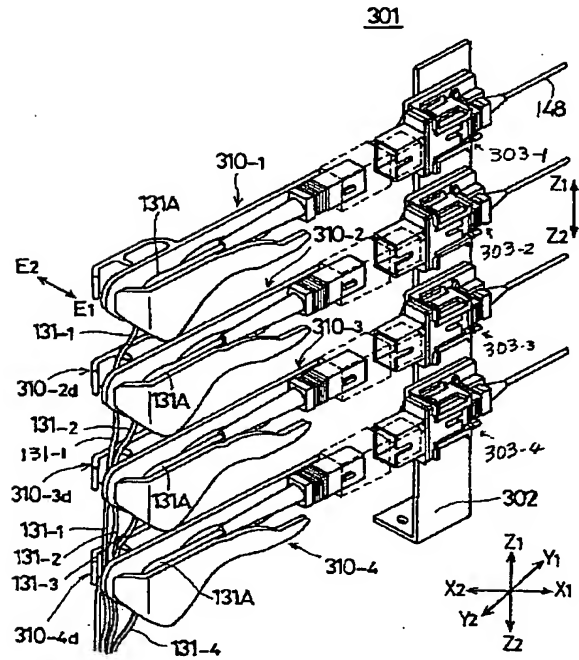
【図23】

図22中、矢印A方向よりみた光コネクタ接続構造部を示す図



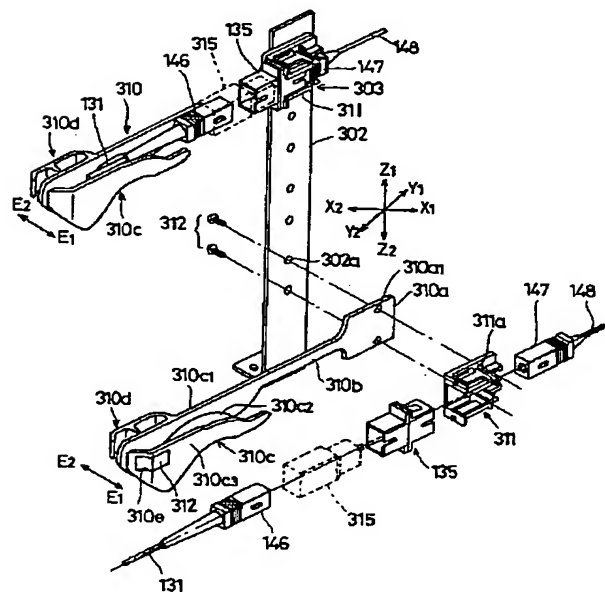
【図24】

一の光コネクタ接続装置を示す図



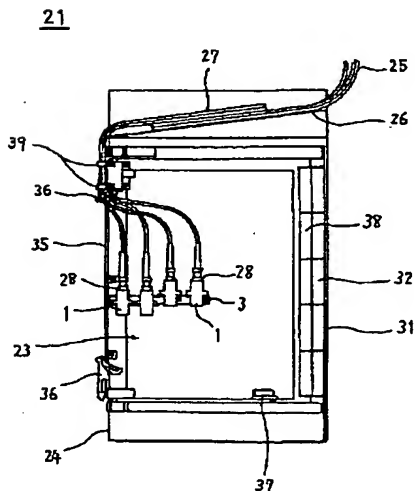
【図25】

一の光コネクタ接続装置を示す図



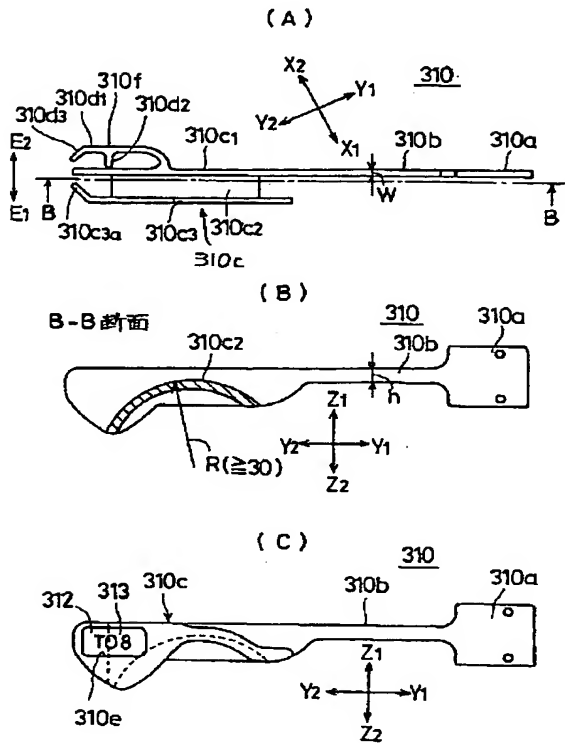
【図33】

図32の要部断面図(その1)



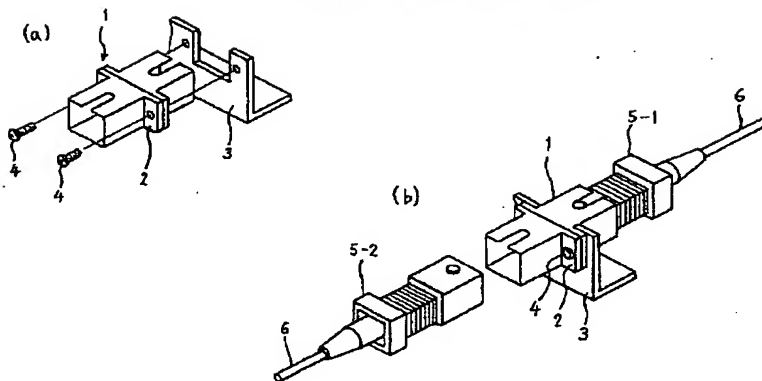
【図26】

光ファイバーフォーミング部材を示す図



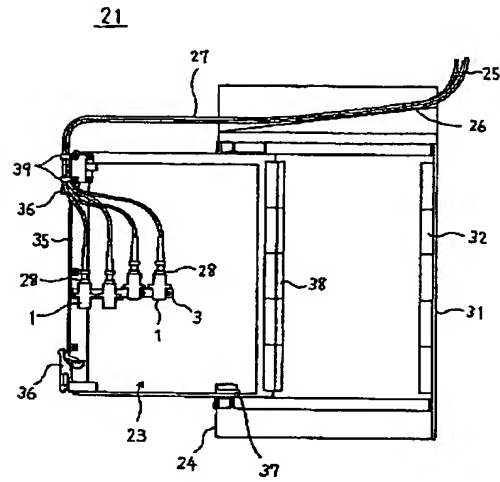
【図29】

接続器による光コネクタの接続構造 (その1)



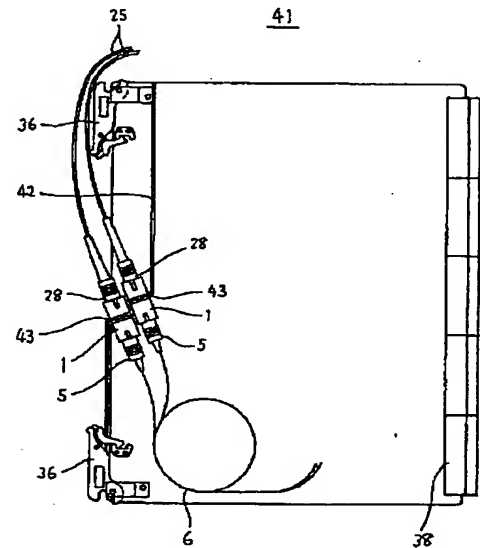
【図34】

図32の要部側面図 (その2)



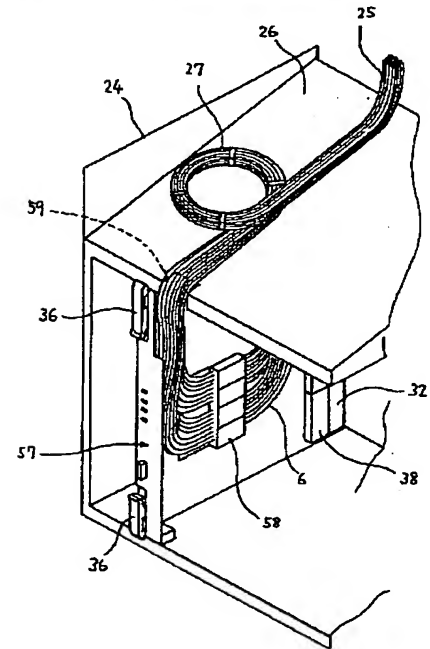
【図35】

従来の別なプリント板ユニットの側面図

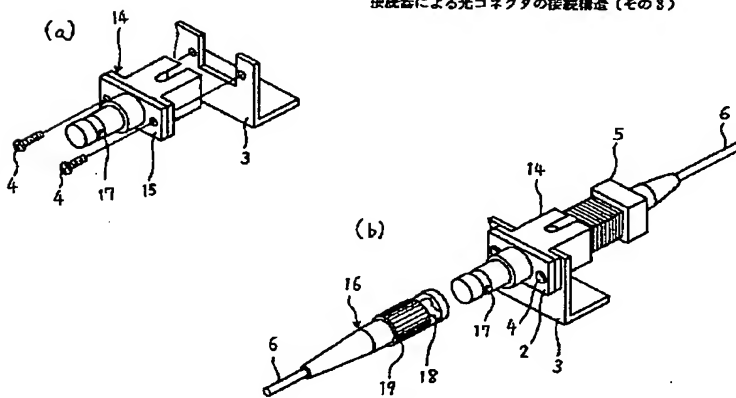


【図 37】

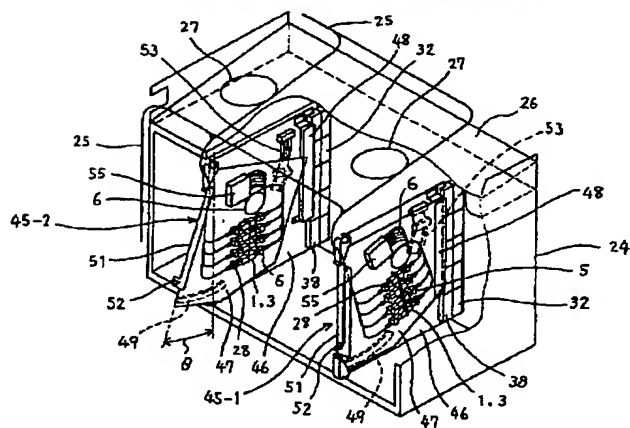
従来のさらに別な光多重通信装置の要部破断の費略料視図



### 接続器による光コネクタの接続構造（その3）



従来の別な光多重通信装置の要部破断の概略斜視図



## フロントページの続き

- (72)発明者 門矢 浩仁  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内
- (72)発明者 利光 憲二  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内
- (72)発明者 藤田 和男  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内
- (72)発明者 加藤 博  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内
- (72)発明者 林 光昭  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内

- (72)発明者 中村 浩一  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内
- (72)発明者 田中 裕宣  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内
- (72)発明者 澤田 晃  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内
- (72)発明者 西田 和也  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内
- (72)発明者 銭谷 英樹  
大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 6 号  
富士通関西デジタル・テクノロジー株式会  
社内